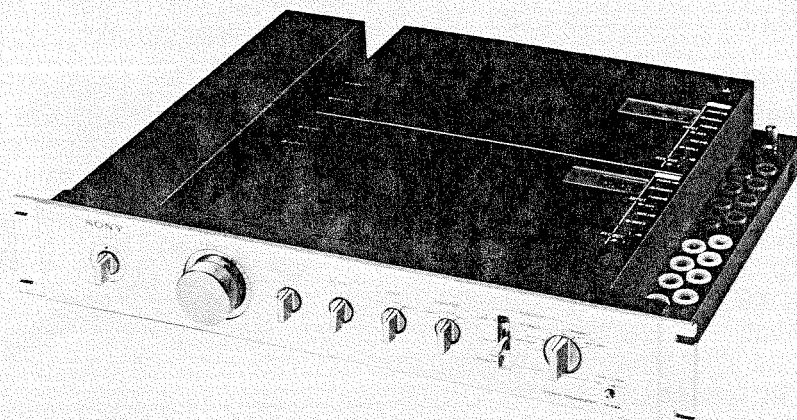


TA-E88 / E88B

TA-E88 (Panel: Silver)
AEP Model

TA-E88B (Panel: Black)
AEP Model
UK Model



**STEREO
PREAMPLIFIER**

SPECIFICATIONS

GENERAL

Power

Requirements: 240 V ac, 50/60 Hz (UK)
220 V ac, 50/60 Hz (AEP)

Power

Consumption: 22 W

Dimensions: Approx. 480 (w) x 80 (h) x 370 (d) mm
19 (w) x 3 $\frac{1}{8}$ (h) x 14 $\frac{5}{8}$ (d) inches
Including projecting parts and controls

Weight: Approx. 9.4 kg, 20 lb 12 oz (net)
9.7 kg, 21 lb 7 oz (with shipping carton)

0 dB = 0.775 V

Outputs:

	Voltage	Impedance
REC OUT 1, 2	150 mV (−14.5 dB) (max. 15 V)	1 k Ω
OUTPUT 1, 2	1.5 V (5.5 dB) (max. 15 V)	100 Ω

Harmonic Distortion: Less than 0.002 % at 10 V output

IM Distortion: Less than 0.002 % at 10 V output
(60 Hz : 7 kHz = 4 : 1)

Frequency Response: PHONO 1, 2 RIAA equalization curve ± 0.2 dB
TUNER, AUX) dc – 500 kHz ± 1 dB
TAPE 1, 2

Filters: LOW 12 dB/oct. below 15 Hz


Residual Noise: Less than 6 μ V (weighting network A, IHF with
ATTENUATOR set to minimum,
FILTERS to OFF)

AMPLIFIER SECTION

Inputs:

	Sensitivity	Impedance	Capacitance	Maximum input capability (1 kHz)	S/N (weighting network, input level)
PHONO 1	2.5 mV (−50 dB)	50 k Ω	100 pF	250 mV (−10 dB)	88 dB (A, 2.5 mV)
HEAD AMP	0.125 mV (−76 dB)	25 Ω /100 Ω	—	12.5 mV (−36 dB)	80 dB (A, 0.2 mV)
PHONO 2	2.5 mV (−50 dB)	10 k Ω –100 k Ω (10 k Ω steps)	100 pF–500 pF (100 pF steps)	250 mV (−10 dB)	88 dB (A, 2.5 mV)
HEAD AMP	0.125 mV (−76 dB)	25 Ω /100 Ω	—	12.5 mV (−36 dB)	80 dB (A, 0.2 mV)
TUNER, AUX TAPE 1, 2	150 mV (−14.5 dB)	50 k Ω	—	—	105 dB (A, 150 mV)

SAFETY-RELATED COMPONENT WARNING!!

COMPONENTS IDENTIFIED BY SHADING AND  MARK ON THE SCHEMATIC DIAGRAMS, EXPLODED VIEWS AND IN THE PARTS LIST ARE CRITICAL TO SAFE OPERATION. REPLACE THESE COMPONENTS WITH SONY PARTS WHOSE PART NUMBERS APPEAR AS SHOWN IN THIS MANUAL OR IN SUPPLEMENTS PUBLISHED BY SONY.

SONY
SERVICE MANUAL

TA-E88/E88B

MODEL IDENTIFICATION

Specification Label

SONY®	
STEREO PREAMPLIFIER	
MODEL NO	TA-E88
SERIAL NO	<input type="text"/>
<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>	AC 220V ~
	50/60Hz 22W
MADE IN JAPAN	

TA-E88 (AEP Model)

SONY®	
STEREO PREAMPLIFIER	
MODEL NO	TA-E88B
SERIAL NO	<input type="text"/>
	AC 220V ~
	50/60Hz 22W
MADE IN JAPAN	

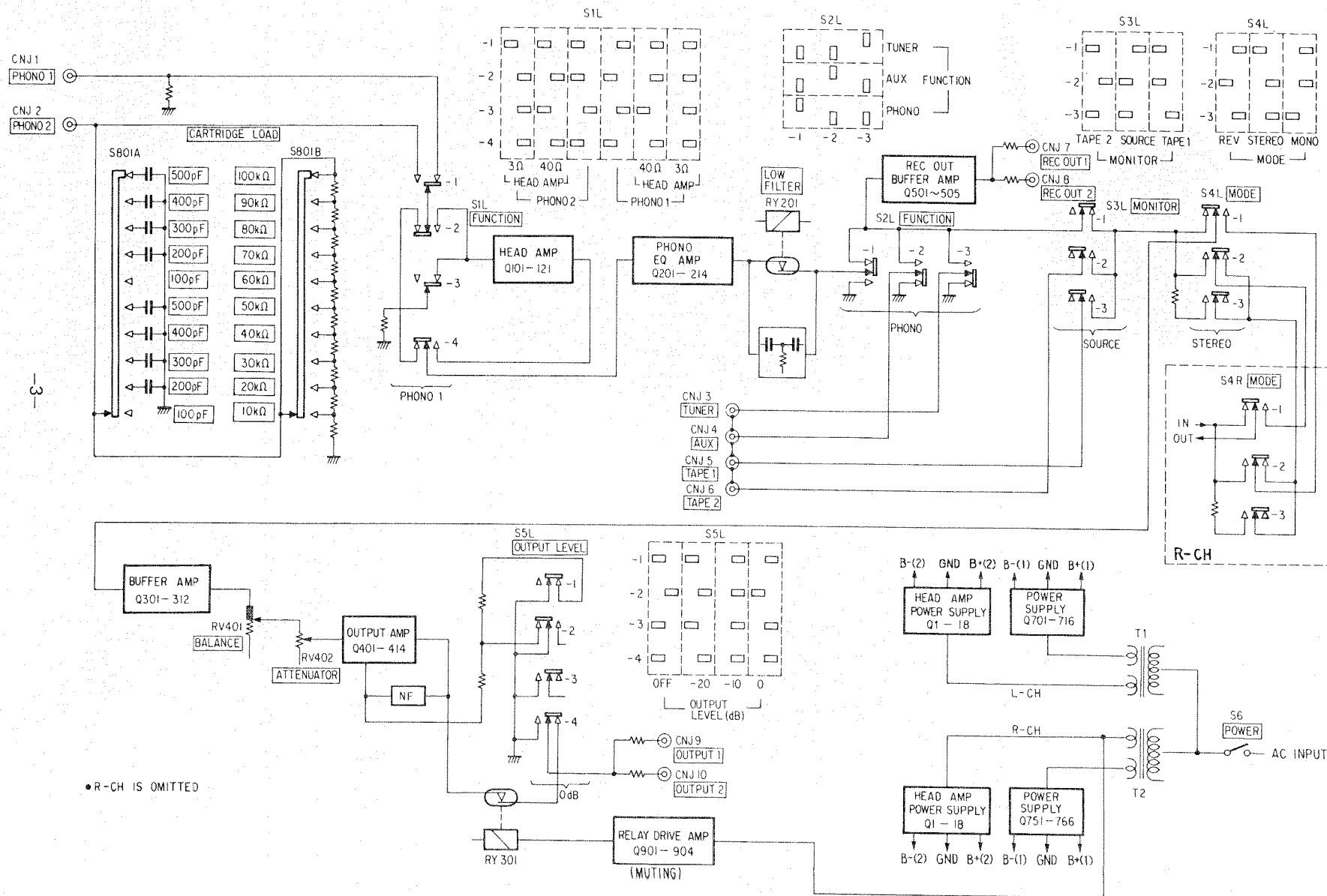
TA-E88B (AEP Model)

SONY®	
STEREO PREAMPLIFIER	
MODEL NO	TA-E88B
SERIAL NO	<input type="text"/>
	AC 240V ~
	50/60Hz 22W
MADE IN JAPAN	

TA-E88B (UK Model)

SECTION 1
OUTLINE

1-1. BLOCK DIAGRAM



1-2. CIRCUIT DISCRIPTION

1-2-1. Phono 1 and Phono 2 Input Circuits

The TA-E88/E88B is equipped with two phono inputs — PHONO 1 and PHONO 2.

PHONO 1

- When using high impedance cartridges (output about 2.5mV):

When the FUNCTION switch (S1) is set to the PHONO 1 position, the input impedance Z_{in1} (150k Ω , 100pF) of equalizer amplifier is connected in parallel with R1 (75k Ω) across the PHONO 1 input terminal. They serve as load impedance for the cartridge used.

(R = 50k Ω , C = 100pF)

- When using low impedance MC cartridges (output about 125 μ V):

The head amplifier is connected by switching S1. At the same time, either a 3 Ω or 40 Ω load impedance (depending on cartridge impedance) is also connected to the PHONO 1 input terminal. For the load of 40 Ω cartridge, the input impedance Z_{in2} (100 Ω) of head amplifier is employed, and for the load of 3 Ω cartridge R2 (33 Ω) is connected in parallel with Z_{in1} , resulting in a 25 Ω input resistance.

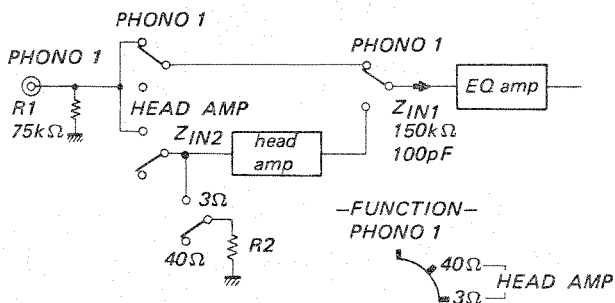


Fig. 1

PHONO 2

- The PHONO 2 input is basically the same as the PHONO 1 input, but also is equipped with a

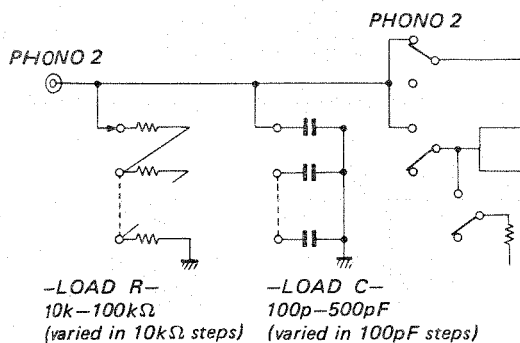


Fig. 2

cartridge load selector. It is adjustable over 10k Ω to 100k Ω and 100pF to 500pF ranges when using high impedance cartridge.

- This switch (S801) located on the top case is a kind of rotary switch.

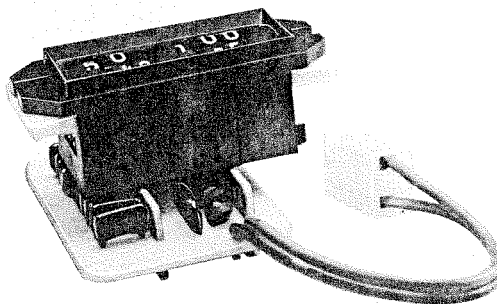


Fig. 3

1-2-2. Head Amplifier

Generally, the very low level signals produced by an MC (moving coil) cartridge are amplified by step-up transformer.

On the other hand, in the TA-E88/TA-E88B, this amplification is performed by a built-in head amplifier. Although the use of active amplification elements (rather than passive transformers) causes some deterioration of S/N ratio, these problems have been successfully overcome in the TA-E88/E88B by employing parallel-connected transistors in the head amplifier.

The head amplifier includes a main amplifier stage consisting of eight transistors (Q101 to Q108) connected in parallel, and another eight transistors (Q109 to Q116) differentially-connected to this main stage, achieving gain of 27dB with usually-low noise.

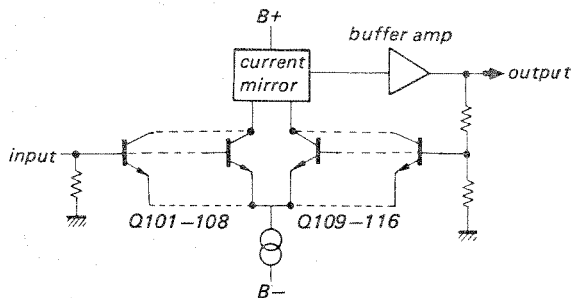


Fig. 4

• Parallel Connection

When a transistor is used for amplification purposes, the current flowing between the collector and emitter of the active transistor is placed under control. Signals from the base terminal pass through the internal resistance of the base spread

resistance $r_{bb'}$. (This base spread resistance is one of the critical factors which have to be considered in high frequency amplification). The detailed diagram is shown in Fig. 5.

The lower the $r_{bb'}$ resistance, the less the noise will become. This may be achieved by connecting transistors in parallel — n transistors connected in parallel reduce noise by $1/\sqrt{n}$.

This may also be considered as parallel-connected transistor collectors (noise output terminals), resulting in the averaging out of noise levels and phase differences of the noise elements in each transistor.

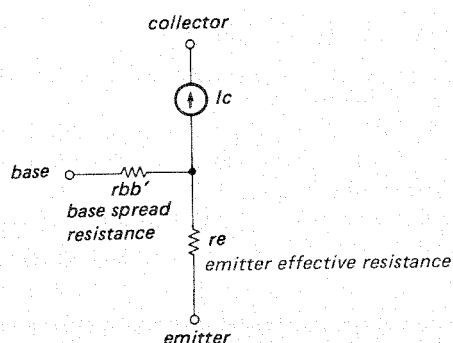


Fig. 5

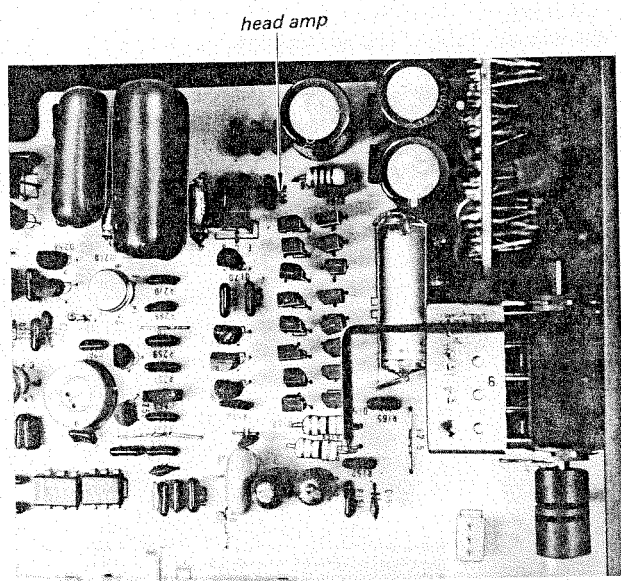


Fig. 6

1-2-3. Equalizer Amplifier

The phono equalizer amplifier stage consists of Q201 through Q214. In order to design the TA-E88/E88B as a direct-coupled dc amplifier, this stage includes the following features:

- An FET in the first stage

- The Miller effect by caused internal capacitance between drain and gate of FET in the first stage results in deterioration of high end frequency response due to high input impedance. To prevent this, the drain of FET in the first stage is connected to the source of the following low input impedance transistor (Q202).

The impedance of the equalizer components (R228 to R230) is kept low to further improve the S/N ratio. The equalizer amplifier output stage employed to drive these components consists of a 2-stage emitter-follower push-pull circuit. A dual transistor, featuring two pairs of elements mounted on a single wafer, is used to improve the thermal and pair characteristics for differential operation of Q201, Q202 and Q205.

1-2-4. Buffer Amplifier

The buffer amplifier (Q301 to Q312) up to the equalizer amplifier has a gain of 0dB. That is, there is 100% negative feedback of the output voltage from the output terminal to the input negative feedback terminal.

This amplifier is used to drive BALANCE control and ATTENUATOR.

Frequency response deterioration will occur if high-value resistors are used in the step attenuator. The TA-E88/E88B employs low resistance resistors ($3k\Omega$). This also results in decreased thermal noise. A buffer amplifier is used to drive the low resistance BALANCE control and ATTENUATOR. This amplifier uses a differential-cascode amplifier in the first stage.

Fig. 8 shows the location of the FET.

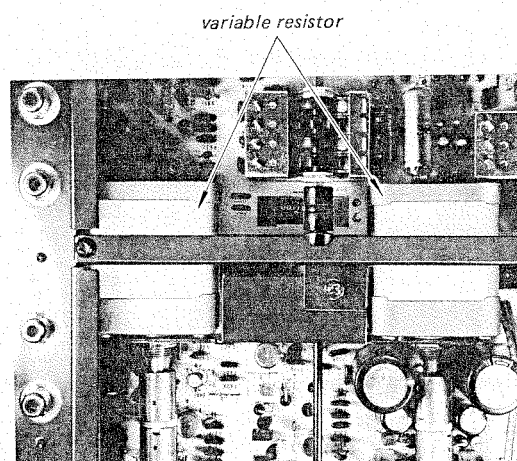
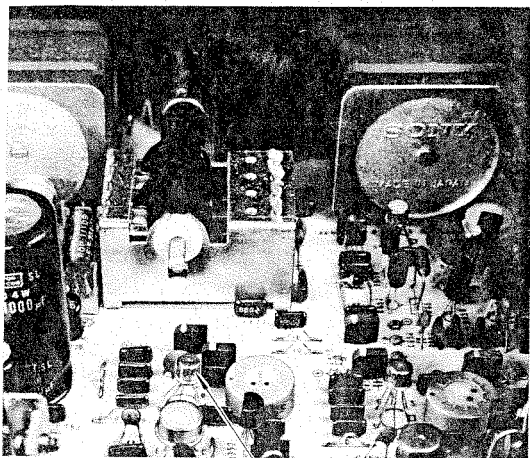


Fig. 7



FET
Fig. 8

1-2-5. Output Amplifier

The output amplifier consists of Q401 to Q414. It amplifies signals from dc to high frequency and drives OUTPUTs 1 and 2 of TA-E88/E88B. Generally, an output amplifier must be capable of delivering high-level, low-impedance output signals to match a wide range of power amplifiers.

For this reason, the TA-E88/E88B is designed to supply an output signal up to 15Vrms with 100Ω output impedance.

This amplifier stage is also equipped with the OUTPUT LEVEL switch (S5) to permit the output level to be varied in 10dB steps.

The four selector positions are 0dB, -10dB, -20dB and OFF.

1-2-6. Power Supply

Both left and right channels have independent power supplies which produce the +42V and -42V for B voltage, plus the +14V and -14V for the head amplifier.

Power supply circuit for head amplifier consists of Q1 to Q18. (mounted on head amp power supply board

located near the main board). The reason for positioning this power supply as close as possible to the head amplifier is to prevent the introduction of extraneous noise on the B+ and B- bus.

1-2-7. Relay Drive Amplifier

This amplifier, consisting of Q901 to Q904 (mounted on the rectifier board), drives the muting relays RY301 and RY351. These muting relays operate when the power supply switch is turned on and off. The signal path is completed when these relays are turned on under the condition described below. The simplified relay drive amplifier circuit is shown in Fig. 9.

• When Power Supply is Switched On

- 1) The B+ and B- voltages are produced as soon as the power switch is turned on.
- 2) Since the base of Q902 is connected through R906 to an uncharged capacitor C911, the base voltage is ground potential. When Q902 is turned on, C911 starts to charge up, and B+ and B- voltages also increase gradually.
- 3) After the B+ and B- voltages have become stable, and C911 fully charged up, Q902 and Q903 turn off, resulting in Q904 turning on to activate the relays. The output signals are consequently appear at the output terminals.

• When Power Supply is Switched Off

- 1) As soon as the POWER switch is turned off, Q901 (which had remained off due to D903) and Q902 turn on, and then Q903 also turns on. Therefore, Q904 (for relay drive) turns off.
- 2) Although both B+ and B- voltages commence to rapidly drop to zero voltage, Q901 remains on until B+ voltage reaches about 1.2V (Q901 V_{BE} plus voltage drop across D904) since there is no voltage dividing resistance between base and emitter of Q901.
- 3) When B+ voltage drops below 1.2V, Q904 may be turned on, but since the voltage across the relay is less than the minimum voltage required to activate the relay, the relay simply remains off (or muted).
- 4) C912 prevents the misoperation of the relays due to the pulse noise introduced from the ac line.

1-2-8. REC OUT Buffer Amplifier

The REC OUT terminals provide fixed level output signals from the REC OUT buffer amplifier stage (Q501 to Q505) between the equalizer amplifier and buffer amplifier.

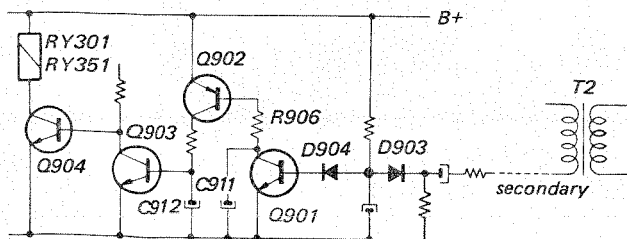


Fig. 9

1-2-9. Overall Amplifier

Although the TA-E88/E88B consists of ten dc amplifier stages, all of these stages are basically the same. The output amplifier is described here as an example of one of these stages.

Fig. 11 shows the relevant signal levels when S5 is set to 0dB, and the input level is adjusted to obtain an output level of about 0dB_{rms} (2.2V_{p-p}). The + and - signs refer to the signal polarity at that point. However, the (-) sign on the right hand gate (NFB input) of the first stage Q401 indicates that this was originally a negative polarity.

Circuit Description

- When observing the signal levels, the 0.2V_{p-p} (about -20dB) input signal applied to the gate of

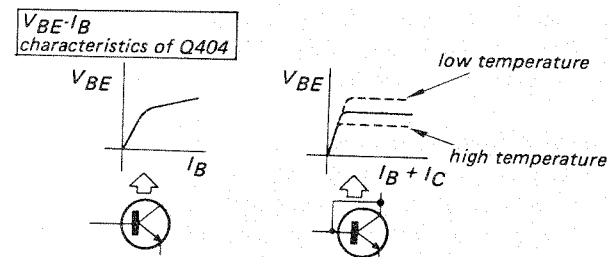


Fig. 10

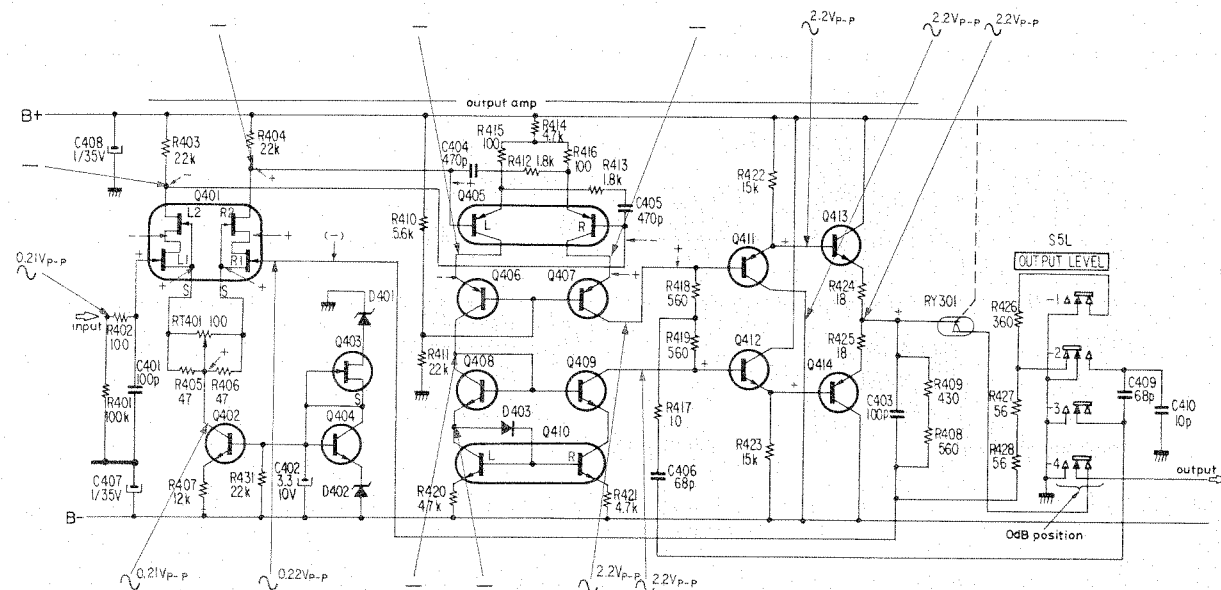


Fig. 11

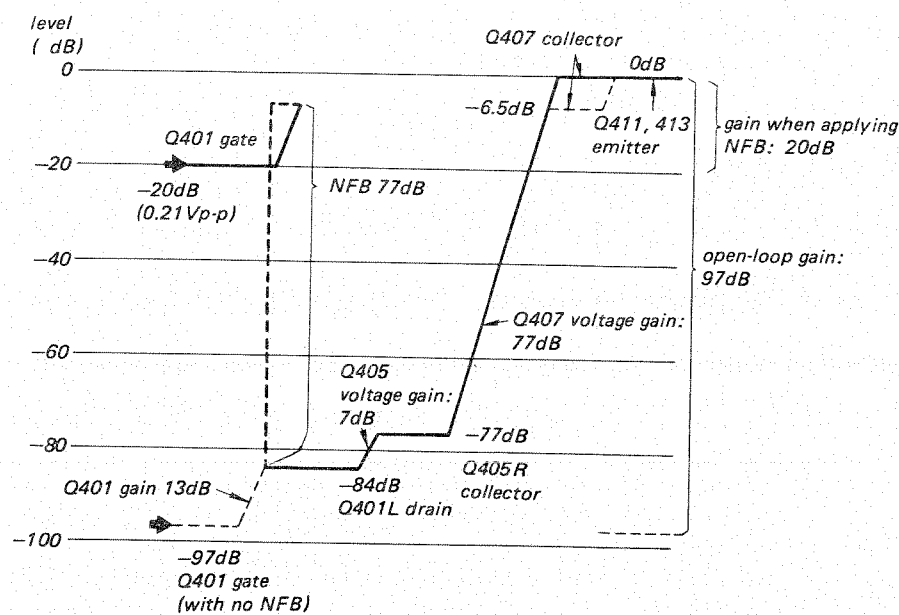


Fig. 12

Note:

The -6.5dB level (dotted line in figure) in addition to the 0dB level (theoretical value) at the Q407 collector, is an example of the error incurred due to the load effect when measuring with an ac voltmeter of 1MΩ input resistance.

The 7dB shown as the gain (between base and collector) for Q405 is the voltage gain. This is important because since Q405 employs the emitter of Q407 (low input resistance) as collector load of Q405. This gain should really be measured as current ratio.

Q401 is not measured at the drain of Q401 (L2). However, 2.2V_{p-p} (about 0dB) signal appears at the collector of Q407, and is extracted from the emitter follower.

- The level diagram is shown in Fig. 12. An NFB of 77dB is applied to the amplifier which has 97dB open-loop gain. Since the gain of an NFB amplifier is reduced only by the amount of NFB applied to that stage, the level at the drain of the Q401 becomes -84dB. This is the reason why the signal level is too low to be measured at the intermediate points of amplifier.
- D401, Q403, Q404 and D402 form a thermally-compensated constant voltage circuit, which operates as follows (the voltages referred to here are relative to the B- voltage): D402 (EQB01-05) is a 5V zener diode which maintains the emitter of Q404 at +5V level. To obtain a flat base voltage (V_{BE}) from the collector of Q404, the base and collector are connected as shown in Fig. 10. The characteristics referring to this connection are also shown in Fig. 10. When the value of V_{BE} reaches the "shoulder" of the curve, it suddenly becomes constant, and subsequently varies only with changes of temperature. Any temperature-related variations in V_{BE} of Q404 are fed to Q402, but since Q402 and Q404 are identical transistors, these variations are automatically compensated for by the other transistor. Hence, Q402 and Q404 serve to compensate for any voltage variations caused by changes of temperature.
- Q403 is a 2SK42 N-channel depression type FET. As shown in Fig. 13, $E_G = E_S$ when gate and source are connected, resulting in the flow of a constant current of less than 5mA. In other words, Q403 serves as the load resistance for Q402.

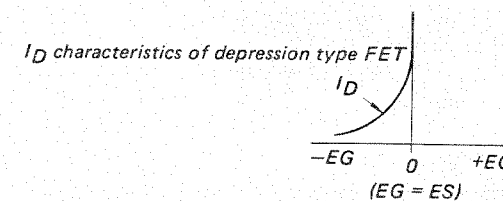


Fig. 13

- Q402 has an emitter resistor with sufficiently high resistance to obtain constant base voltage, which means that the emitter current (collector current) always remains constant. A bipolar transistor type constant current circuit such as this can provide highly-constant current at low supply voltages.
- Q401 is a cascode connection with the polarity from the lower gate to the upper drain as shown

in Fig. 11.

- Q405, Q406 and Q407 form the second cascode-connection differential amplifier. Q408, Q409 and Q410 (current-mirror circuit) serve as the load resistance for Q406 and Q407. The output from this differential amplifier appears single-ended at the collector of Q407, while the signal on the collector of Q406 is passed from Q408, Q410 to Q409. Q407 and Q409 drive Q411 and Q412. Furthermore, although Q409 also operates as a constant current circuit, and the Q407 collector current is passed through R418 and R419 to Q411 and Q412, signals of almost equal amplitude are passed to these two transistors (Q411 and Q412).

In addition, the thermal compensation for Q410R and Q409 is achieved by Q410L and Q408.

- Q411, Q412, Q413 and Q414 form a cross-coupled current driver circuit, comprising pairs of NPN, PNP emitter-followers.

CAUTION

The transistors have a resistor to their collector or emitter circuits. These transistors will be not damaged if any of transistor terminals are short-circuited. The exception is Q403 which supplies, constant current to D401, Q404 and D402. If the drain and source of Q403 are short-circuited, D401, Q403, Q404 and D402 will be completely destroyed.

1-3. Parts Information

1-3-1. Small Resistors

The TA-E88/E88B uses many small resistors, similar to the type shown in Fig. 14. These resistors are 1/4W metal-oxide with an accuracy of 1%. Note that this accuracy rating has been omitted in the schematic diagrams. (The 1/4W and 1/2W carbon resistor accuracy ratings are indicated).

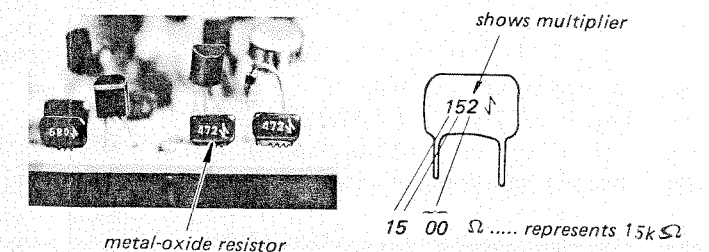


Fig. 14

1-3-2. Square Tantalum Capacitors

The capacitors employed in the TA-E88/E88B (as shown in Fig. 15) are the same square tantalum capacitors used in pulse circuit power supplies, etc. These capacitors are especially used in the B+ and B- bus where their greater by-pass effect is needed.

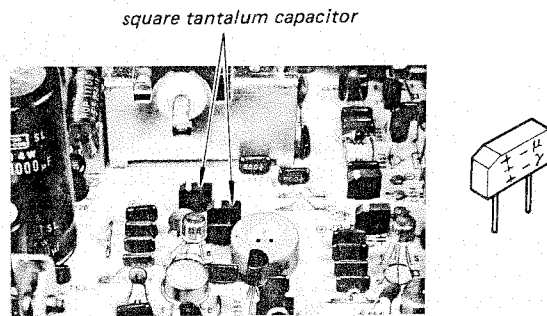


Fig. 15

1-3-3. Mounting of Components

When mounting the components on the circuit board, take care that they do not touch the shafts of switches, variable resistors, etc. Be particularly careful to prevent any contact between the compound FET covered by metal case, and the ATTENUATOR shaft, and the diode leads and BALANCE control shaft.

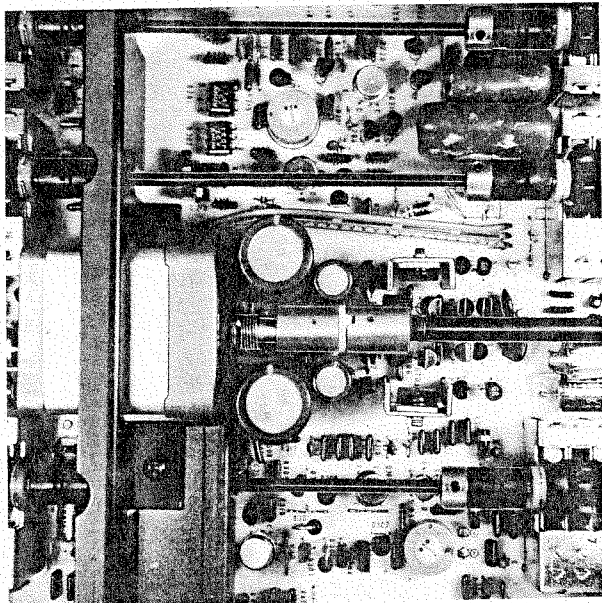


Fig. 16

1-3-4. Cam Equipped Switch Indication

The selector switches employed in TA-E88/E88B are each equipped with a cam, and a number (3 or 4) of slide switch elements which move in an irregular fashion when the cam rotates.

As an example of this arrangement, SIL (FUNCTION PHONO INPUT) is shown in Fig. 17.

There are a total of ten switches employed in the TA-E88/E88B, making it impossible to determine which points are making contact at different select positions. For this reason, both the schematic diagram and the mounting diagram include special charts of the contact patterns for each switch position.

Note that these charts indicate the position of the blue switch link heads as viewed from the component side, thereby simplifying checking operations as well.

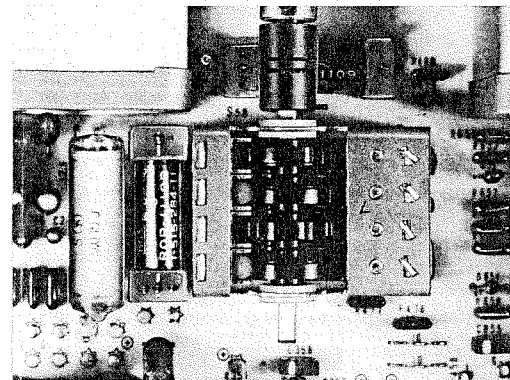
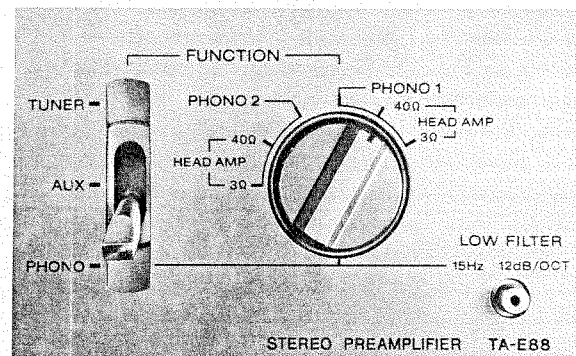


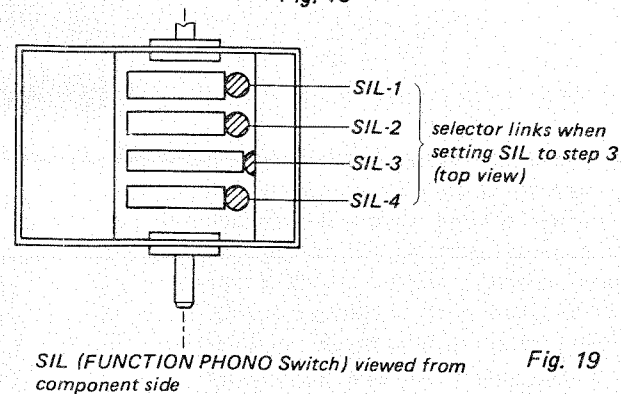
Fig. 17



PHONO 2 HEAD AMP			PHONO 1 HEAD AMP			
3Ω	40Ω		40Ω	AMP	3Ω	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> SIL-1
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> SIL-2
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> SIL-3
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> SIL-4
(step) (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	

movement of switch contacts viewed from component side

Fig. 18



SIL (FUNCTION PHONO Switch) viewed from component side

Fig. 19

1-3-5. Order of Parts in Switch Assemblies

A typical switch assembly, including the switch, the joint, front panel and selector knob, is shown in Fig. 20.

Whenever such switch assemblies are taken apart, the position of parts must be noted, either by marking each part, or by some other method.

1-3-6. Switch Angle Alignment (See Fig. 21.)

This switch is turned on or off through the switch links and switch cam. A feature of the switch is the absence of click stops which determine the actual switching position. Therefore, it is necessary to correctly align the selector knob precisely with its corresponding switch position.

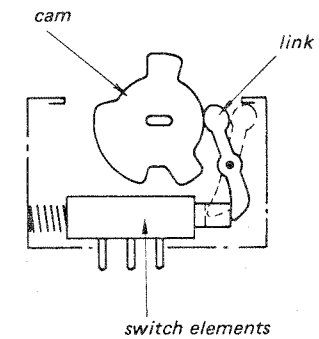


Fig. 21

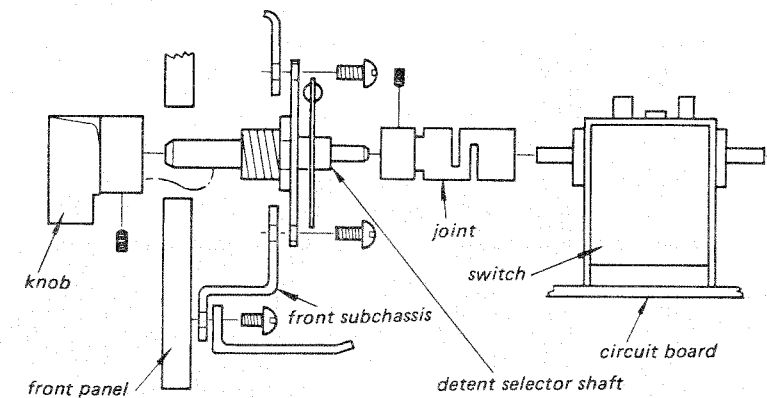
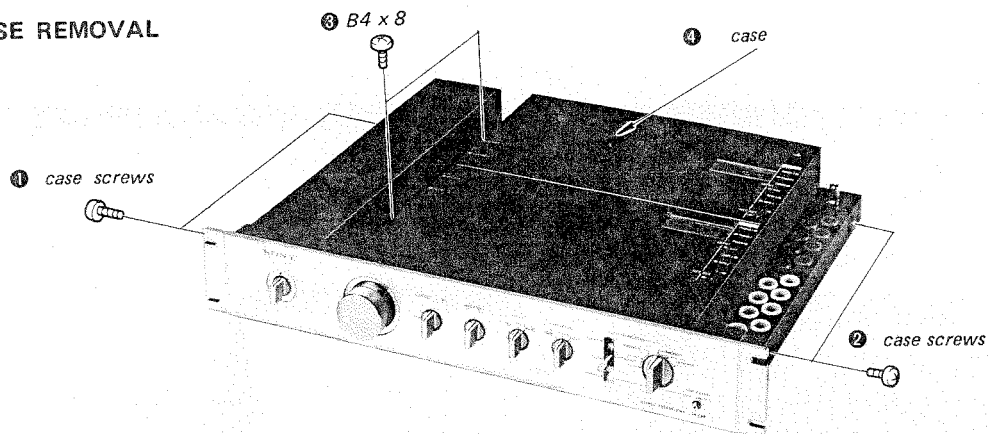


Fig. 20

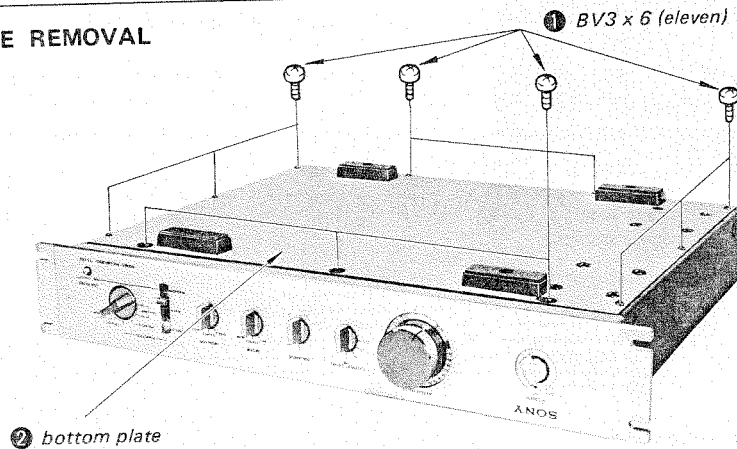
SECTION 2 DISASSEMBLY

Note: Follow the disassembly procedure in the numerical order given.

CASE REMOVAL

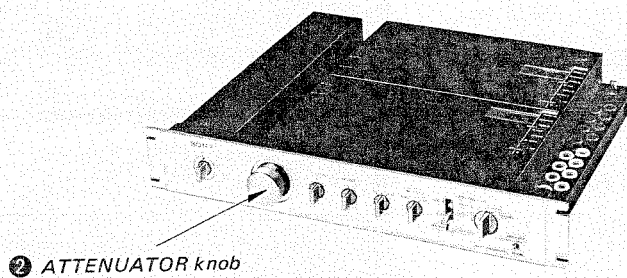


BOTTOM PLATE REMOVAL



ATTENUATOR KNOB REMOVAL

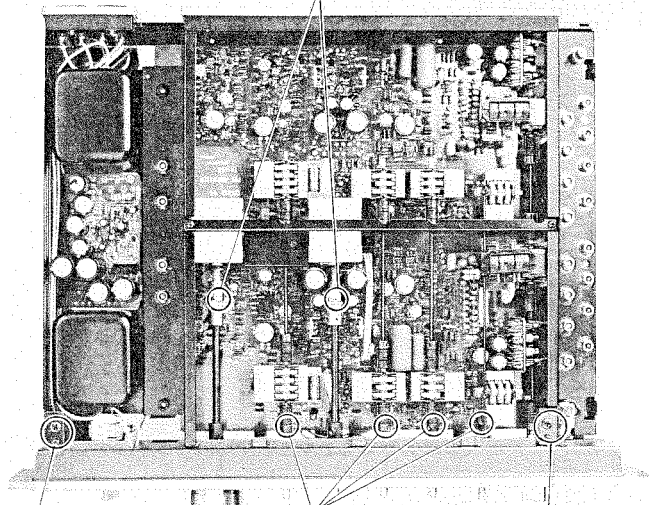
- 1 Loosen the set screw with an L-shaped hexagonal wrench (1.5mm)



Note: Other knobs can be removed after the panel removal.

PANEL REMOVAL

- 1 Loosen two set screws with an L-shaped hexagonal wrench (1.5mm)



3 PS3 x 6 and
RK4 x 8

- 2 Loosen four set screws with an L-shaped hexagonal wrench (1.5mm).

4 PS3 x 6 and
RK4 x 8

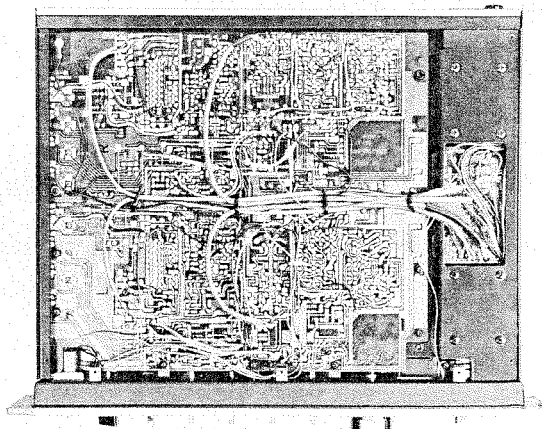
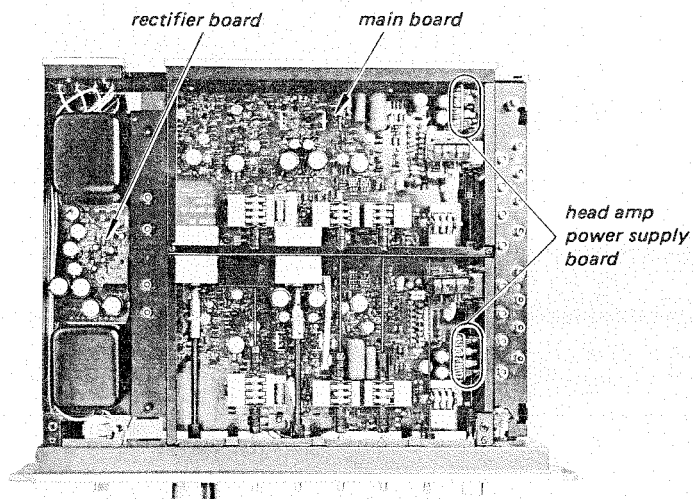
- 5 Pull the panel out. (Knobs are attached to the panel.)

KNOB REMOVAL

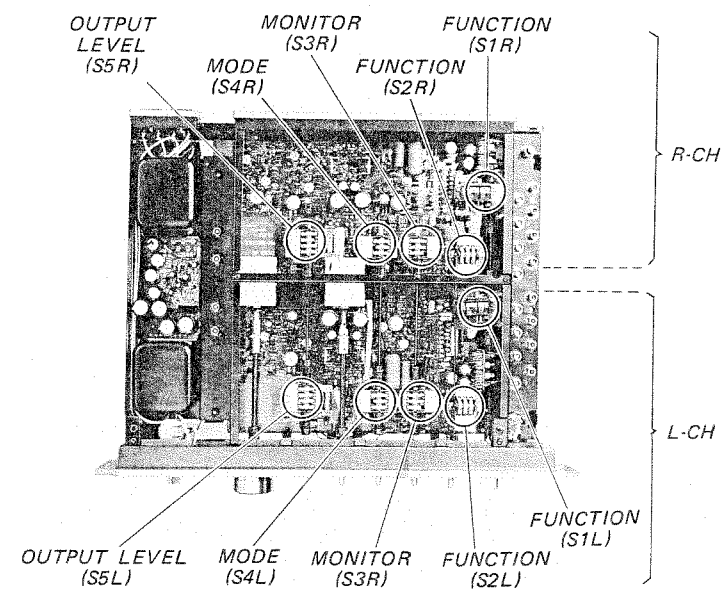
- 1 Loosen the set screws with an L-shaped hexagonal wrench (1.5mm) from the bottom side of the panel.
- 2 Pull the knobs out.

CIRCUIT BOARD CHECKING

Circuit boards can be repaired without removal.
With electrolytic capacitors near the conductor
side of head amp power supply boards disconnected,
the head amp power supply boards can be checked.

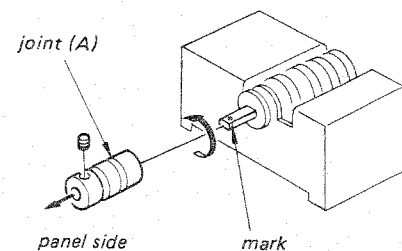


NOTE ON ROTARY SWITCH INSTALLATION

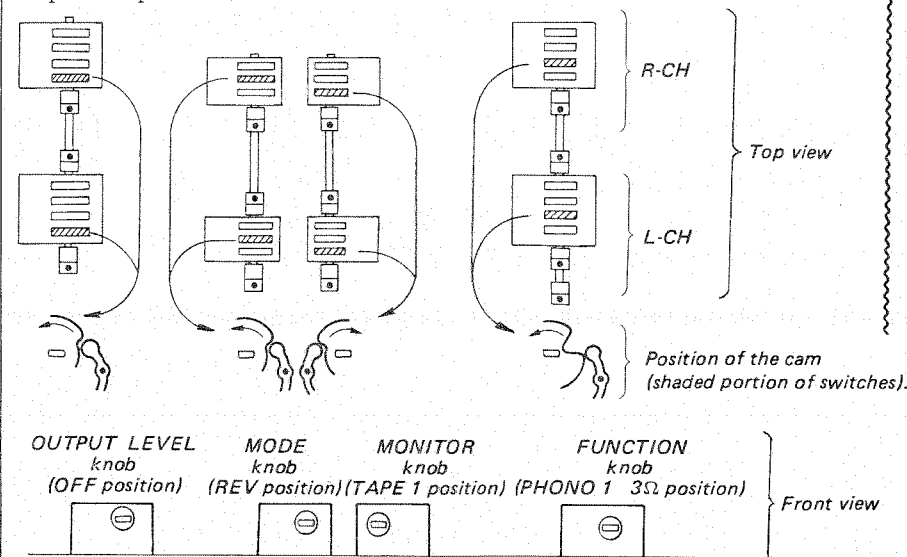


Switch Positions in Installation (S1, S3 to S5)

When the switch shaft is set the mark side up, the cam of the switches are positioned as shown below:

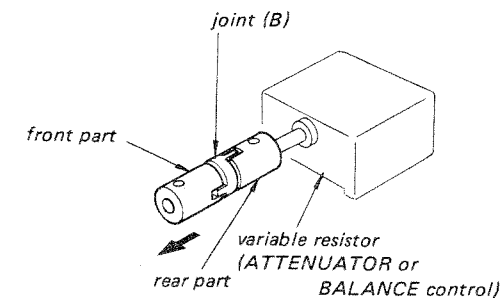


In the switch position shown above, joint the switches with the joints (A) and the shafts, and install the knobs so that the knobs indicate the specified position.

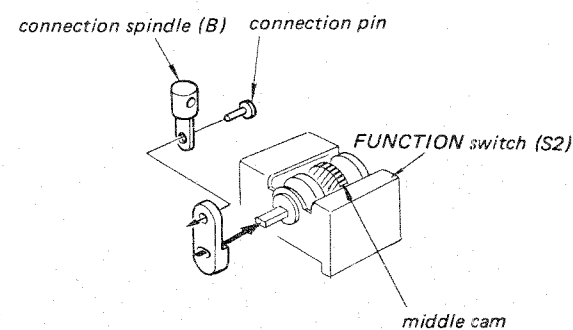


JOINT (B) REMOVAL

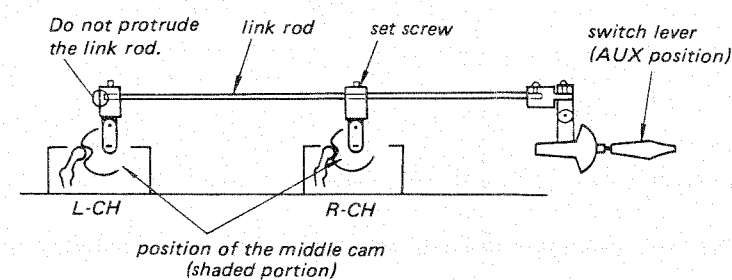
Do not pull the front part of the joint (B) in the direction shown by the arrow, because the front part is combined with the rear part through a spring. Be sure to loosen the setscrews and remove the joint (B).



Switch Positions in Installation (S2)



Set the switch lever to the AUX position, and install the link rod as shown below.



SECTION 3 ADJUSTMENTS

OFFSET ADJUSTMENT-1 (PHONO EQ AMP)

Setting:

POWER switch (S6) : ON
FUNCTION switch (S1) : PHONO 1
FUNCTION switch (S2) : PHONO

Procedure:

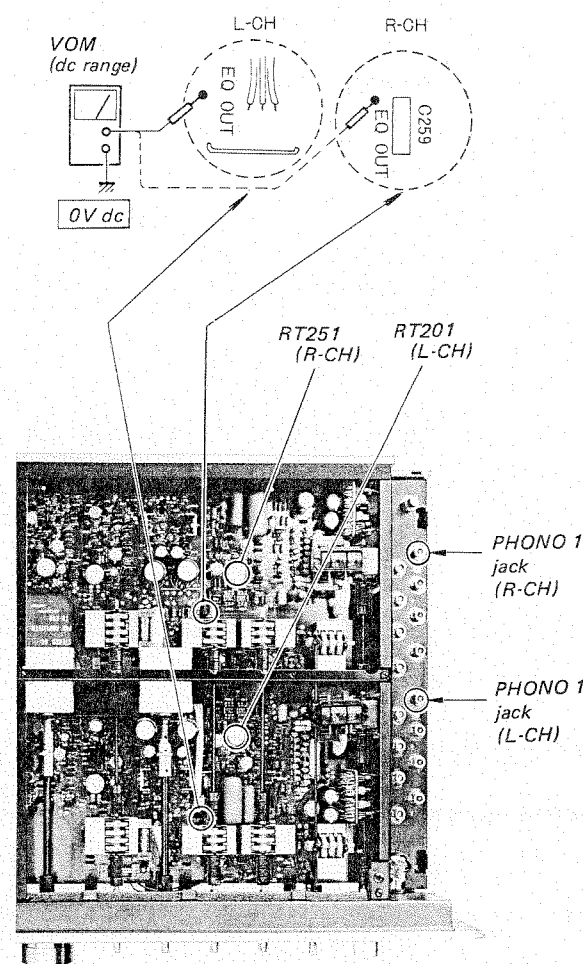
1. Terminate the PHONO 1 jack with a shorting plug.
2. Adjust RT201 (L-CH) and RT251 (R-CH) for 0V reading on VOM.

Specification:

EQ OUT level: $0 \pm 0.1V$

Adjustment Location:

— main board —



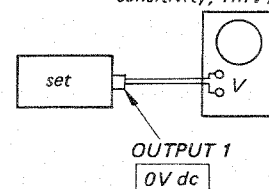
OFFSET ADJUSTMENT-2 (OUTPUT AMP)

Setting:

POWER switch (S6) : ON
ATTENUATOR control : fully counter-clockwise
OUTPUT LEVEL switch (S5) : 0dB

Procedure:

oscilloscope
(dc range, vertical amplifier
sensitivity: 1mV/div or less)



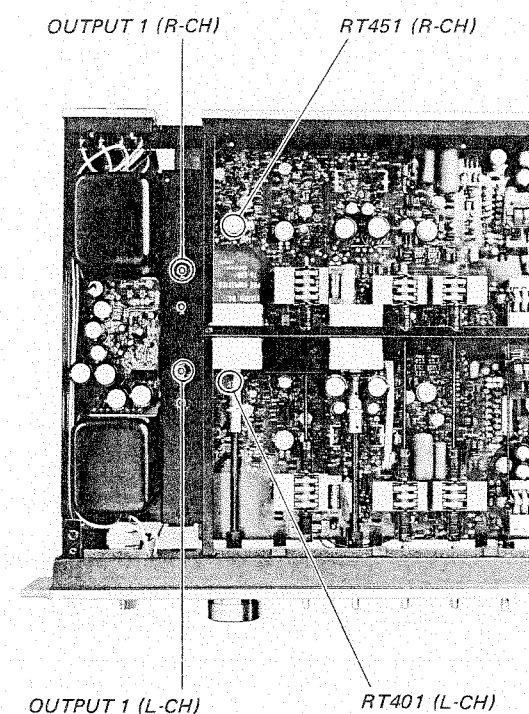
1. Adjust RT401 (L-CH) and RT451 (R-CH) for 0V reading on oscilloscope.

Specification:

OUTPUT 1 level: $0 \pm 0.1mV$

Adjustment Location:

— main board —



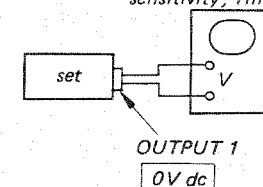
OFFSET ADJUSTMENT-3 (BUFFER AMP)

Setting:

POWER switch (S6) : ON
FUNCTION switch (S1) : TUNER
MONITOR switch (S3) : SOURCE
MODE switch (S4) : STEREO
BALANCE control : mechanical mid
ATTENUATOR control : fully clockwise
OUTPUT LEVEL switch (S5) : 0dB

Procedure:

oscilloscope
(dc range, vertical amplifier
sensitivity: 1mV/div or less)



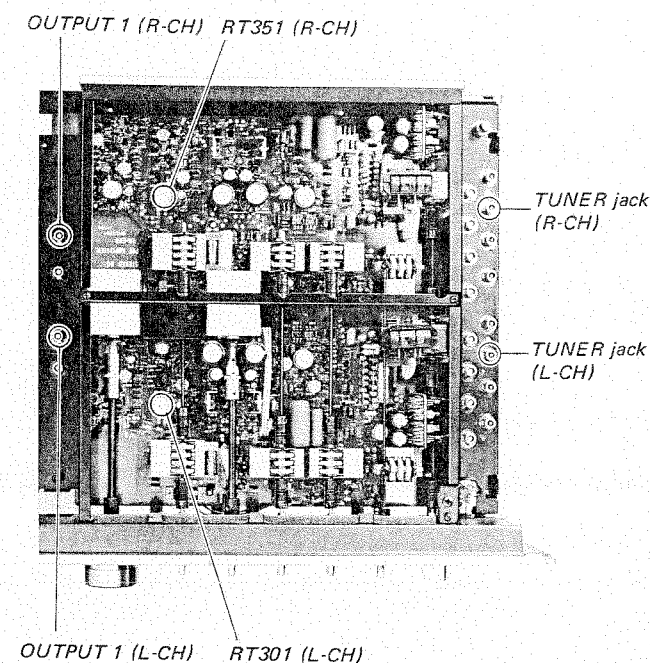
1. Terminate the TUNER jack with a shorting plug.
2. Adjust RT301 (L-CH) and RT351 (R-CH) for 0V reading on oscilloscope.

Specification:

OUTPUT 1 level: $0 \pm 0.1mV$

Adjustment Location:

— main board —



MUTING TIME CHECKING

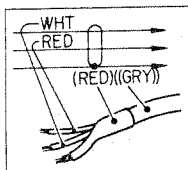
Confirm the operation of the relays (RY301, 351)



- RY301 and RY351 are energized at about eight seconds after the POWER switch is turned ON.
- RY301 and RY351 are released at the moment when the POWER switch is turned OFF.

SECTION 4 DIAGRAMS

4-1. MOUNTING DIAGRAM — Conductor Side —

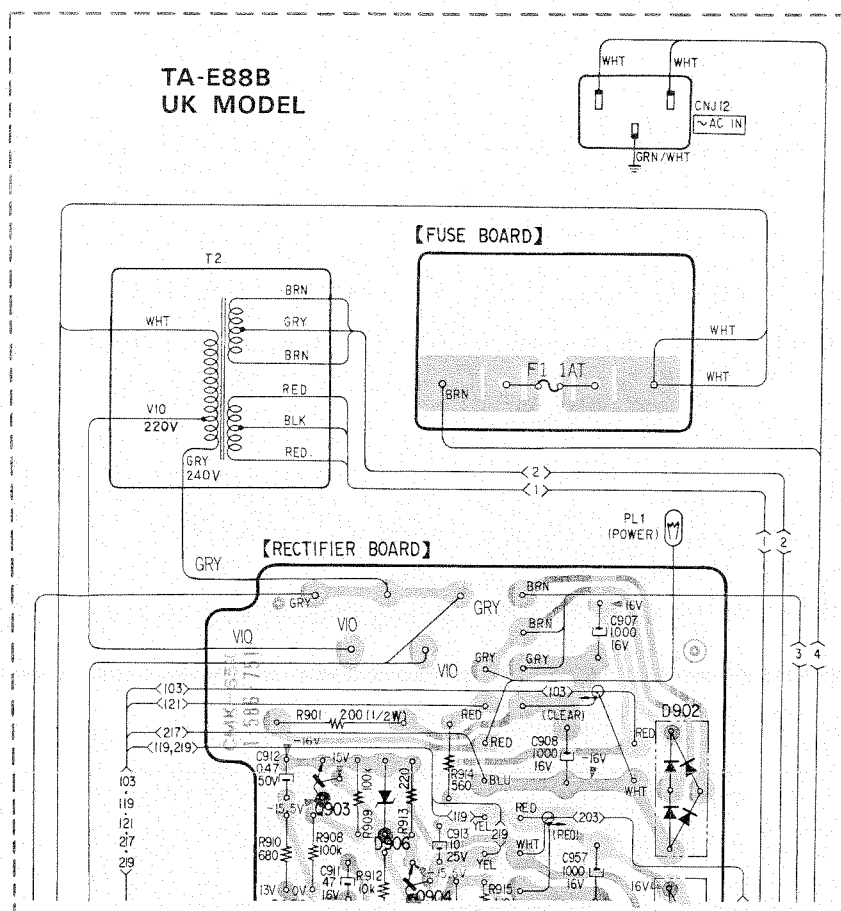
- Color code of sleeving over the end of the jacket.



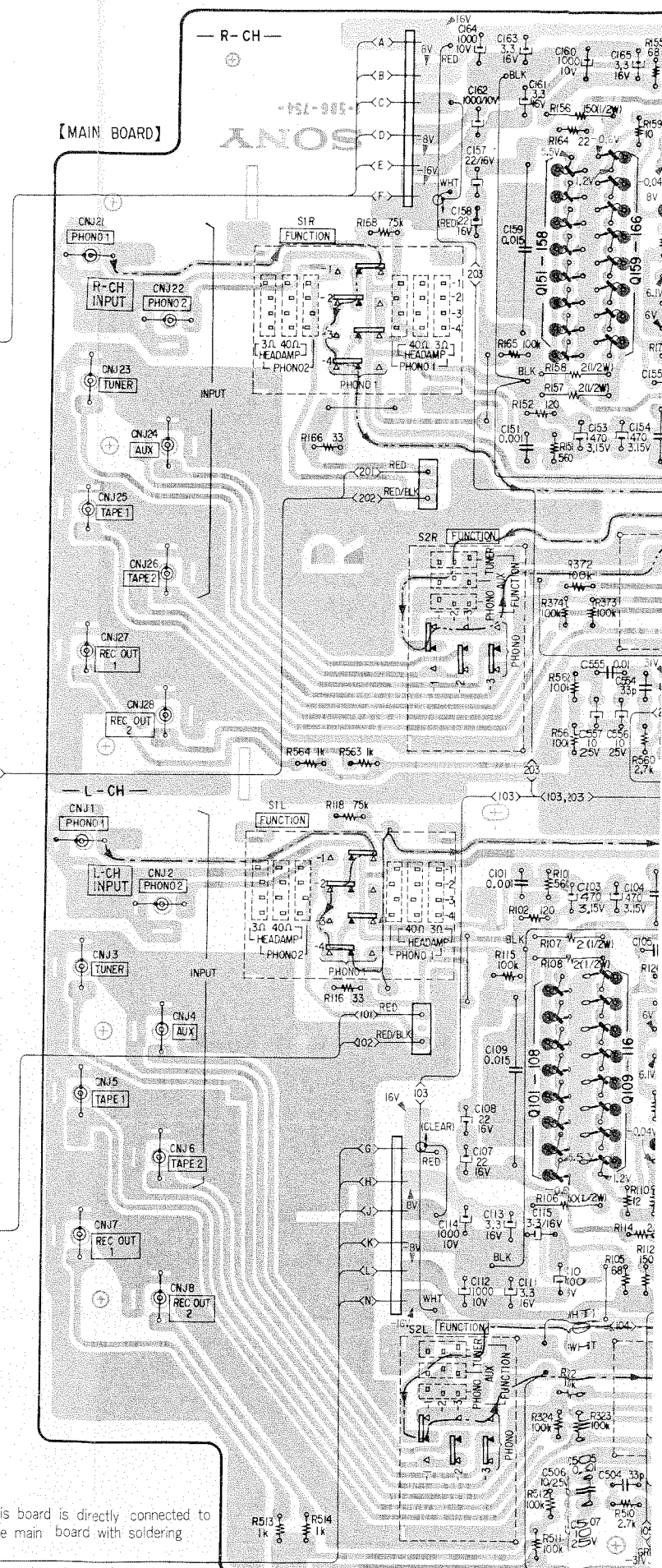
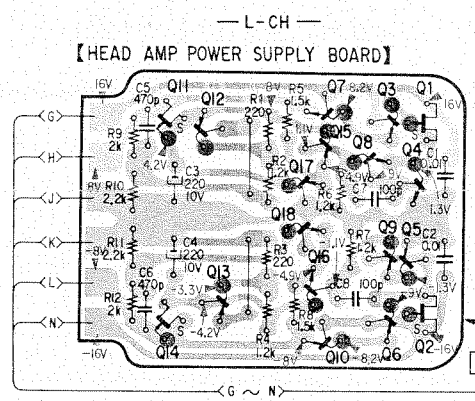
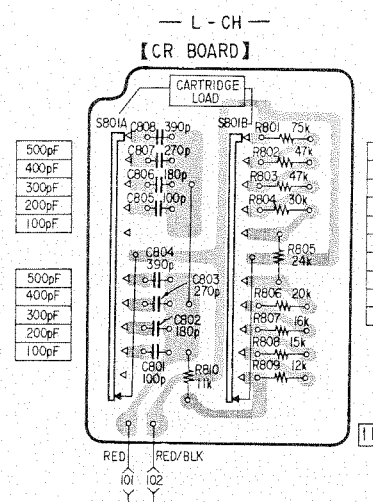
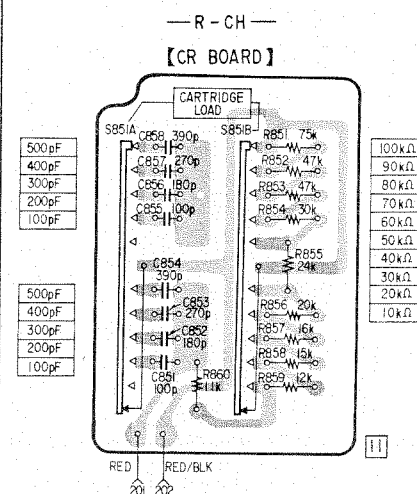
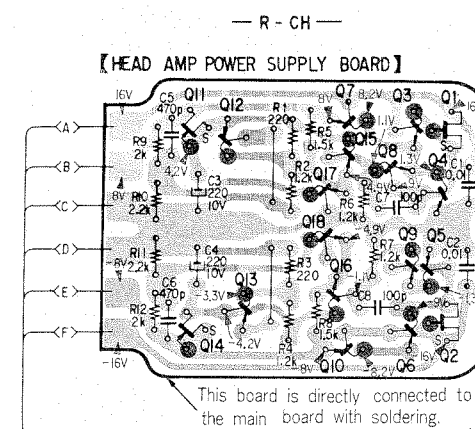
-  : B+ pattern.
-  : B-- pattern.
- Readings are taken under no signal conditions with a VOM (20k Ω /V).

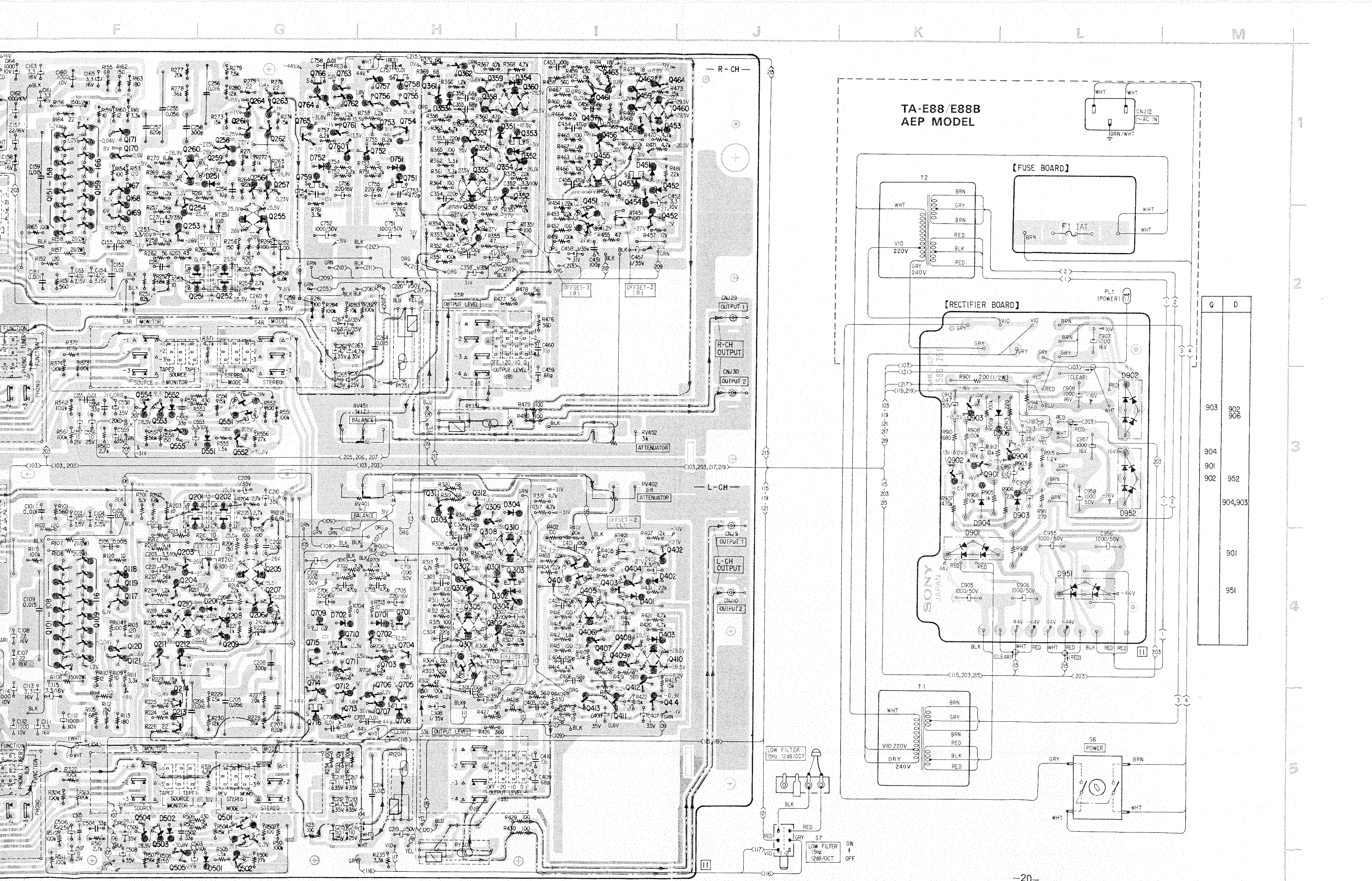
Note:

The pair transistors of each differential amplifier at the power supply section must be replaced at the same time. (Q15 and 17, Q65 and 67, Q16 and 18, Q66 and 68, Q701 and 703, Q752 and 753, Q710 and 711, Q760 and 761)



Q		D
	362	
	757,758	354
	766 763	353
11 7 3, 1	359 462 464	
12 15 8	764,762 361 360 461	
17 4	264,263 756 755 358 459	
18	166 171 261,262 753 457,458 460	45
	158 165 765 754 357 353 456	351
	157 164 170 258 760,752 356 354	35
9,5	156 163 259	752,75
16	155 162 260	45
13 6 2	155 162 759 751 355 352 455 453	251
14 10	154 161 167 256,257 454	45
	153 160 254	
	152 169 255 451 452	
	151 253 351	
	251, 252	
	554, 553 551	552
	555 552	551
	201, 202 311, 312 309	304 303
	308, 310 402	
116	203 205 401	301
108 115 118	307, 303 404 403	401 402
107 114 119	204 306 304 405	302 401
106 113 117	206, 207 406	201
105 112	210 208 709, 701 305 302	702, 701
104 111	120 209 710, 702 406 408	403
103 110	109 121, 211, 212 704 715 703 301, 407, 409 410	
102 109	711	
101	714 712, 706, 705 412 413, 411, 414	
	214 716 708	
	713	
	213	
11 7 3, 1		
12 15 8		
17 4		
18		
9,5		
16		
13	504, 503 501	502
14 6 2		
10	505 502	501



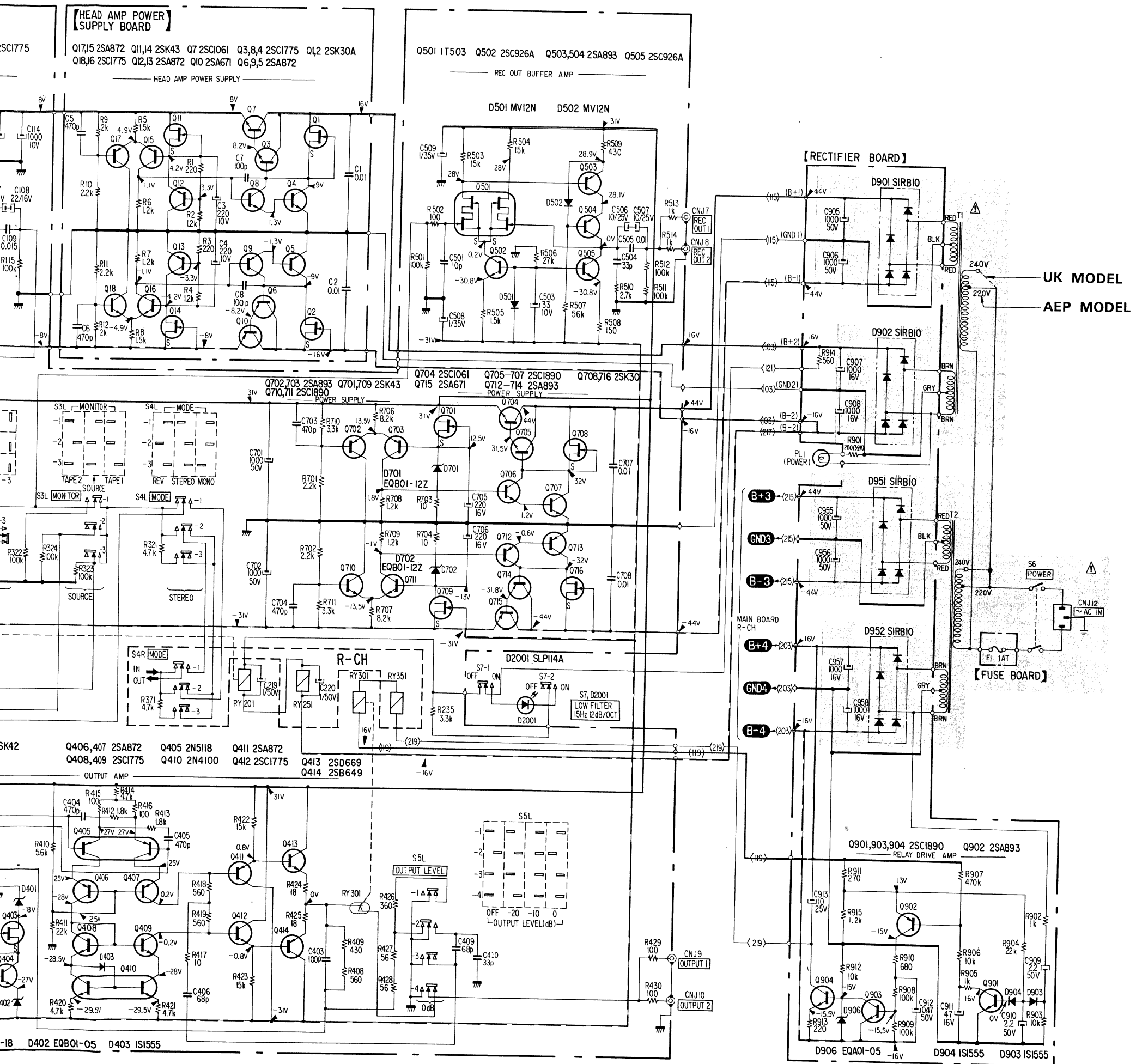


TA-E88/E88B
AEP MODEL

[FUSE BOARD]

[RECTIFIER BOARD]

Q	D
903	902 906
904	
901	
902	952
	904,903
901	
951	



Note:

- Component for right channel have same values as for left channel. Reference numbers are coded as shown below.

HEAD AMP: from 151
 PHONO EQ AMP: from 251
 BUFFER AMP: from 351
 OUTPUT AMP: from 451
 REC OUT BUFFER AMP: from 551
 POWER SUPPLY: from 751
 CR BOARD: from 851
 HEAD AMP POWER SUPPLY BOARD: same as L-CH

Switches are distinguished by L or R. (for example S5L or S5R).

- All capacitors are in μF unless otherwise noted. $pF = \mu\mu F$ 50VW or less are not indicated except for electrolytics.
- All resistors are in ohms, $\frac{1}{4}W$, $\pm 1\%$ unless otherwise noted. $k\Omega = 1000\Omega$, $M\Omega = 1000k\Omega$
- --- : B+ bus.
- --- : panel designation.
- --- : adjustment for repair.
- --- : B- bus.
- Readings are taken under no signal conditions with a VOM (20k Ω/V).
- Transistor base-emitter voltages are measured on the 2.5V range.
- Voltage variations may be noted due to normal production tolerances.
- Switch

Ref. No.	Switch	Position
S1	FUNCTION	PHONO 1
S2	FUNCTION	PHONO
S3	MONITOR	SOURCE
S4	MODE	STEREO
S5	OUTPUT LEVEL (dB)	0dB
S6	POWER	OFF
S7	LOW FILTER 15Hz	OFF
	12dB OCT	
S801, 851	CARTRIDGE LOAD	500pF/100k Ω

Note: The components identified by shading and Δ mark are critical for safety. Replace only with part number specified.

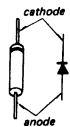
A _____ B



Replacement Semiconductors

For replacement, use semiconductors except in ().

D201, 251
D304, 354
D403, 453
D903, 904



D301, 351
D401, 451

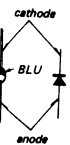
D302, 352
D402, 452

D701, 751
D702, 752

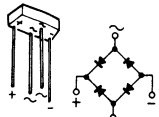
D906 : EQB01-05 (EQA01-05)



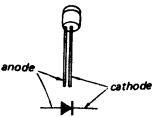
D303, 353
D501, 551
D502, 552



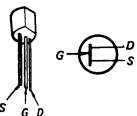
D901, 951
D902, 952



D2001 : SLP114A



Q1, 2
Q708, 716
Q758, 766



Note:

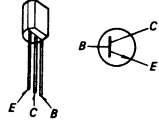
The pair transistors of each differential amplifier at the power supply section must be replaced at the same time. (Q15 and 17, Q65 and 67, Q16 and 18, Q66 and 68, Q701 and 703, Q752 and 753, Q710 and 711, Q760 and 761)

Q3, 4, 8
Q16, 18
Q120, 170
Q203, 204
Q208, 209
Q253, 254
Q258, 259
Q211, 261
Q302, 304
Q308, 209
Q309

: 2SC1775-E
(2SC1775)

Q352, 354
Q358, 359
Q402, 404
Q408, 409
Q412, 462
Q452, 454
Q458, 459

: EQB01-18
: EQB01-05
: EQB01-12Z

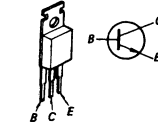


Q5, 6, 9, 12, 13
Q15, 17
Q117-119
Q167-169
Q206, 207, 212
Q256, 257, 262
Q306, 307
Q356, 357
Q406, 407, 411
Q456, 457, 461

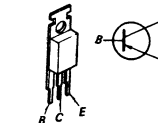
: 2SA872-D
(2SA872)

Q7
Q704, 754

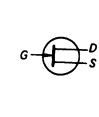
: 2SC1061



Q10 : 2SA671

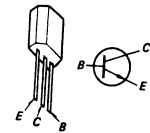


Q11, 14
Q701, 709
Q751, 759



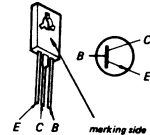
Q101-116
Q151-166
Q502, 505
Q552, 555

: 2SC1367-0
(2SC1367)
: 2SC926A

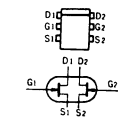


Q121, 171
Q213, 263
Q413, 463

: 2SC1904
: 2SD669

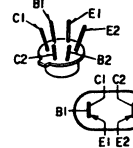


Q201, 251 : 2SK97-01 (2SK97)
Q202, 252 : 2SK97



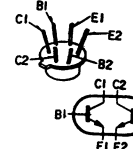
Q205, 255
Q305, 355
Q405, 455

: 2N5118

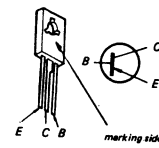


Q210, 260
Q310, 360
Q410, 460

: 2N4100

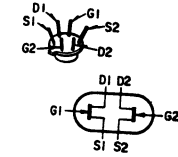


Q214, 264 : 2SA899
Q414, 464 : 2SA649



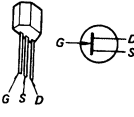
Q301, 351
Q401, 451
Q501, 551

: 1T500
: 1T503



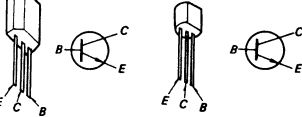
Q303, 353
Q403, 453

: 2SK42-3 (2SK42)



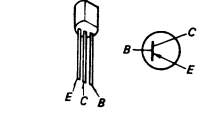
Q311, 361
Q710, 711
Q760, 761
Q705-707
Q755-757
Q901, 903
Q904

: 2SC926A
(2SC1890)



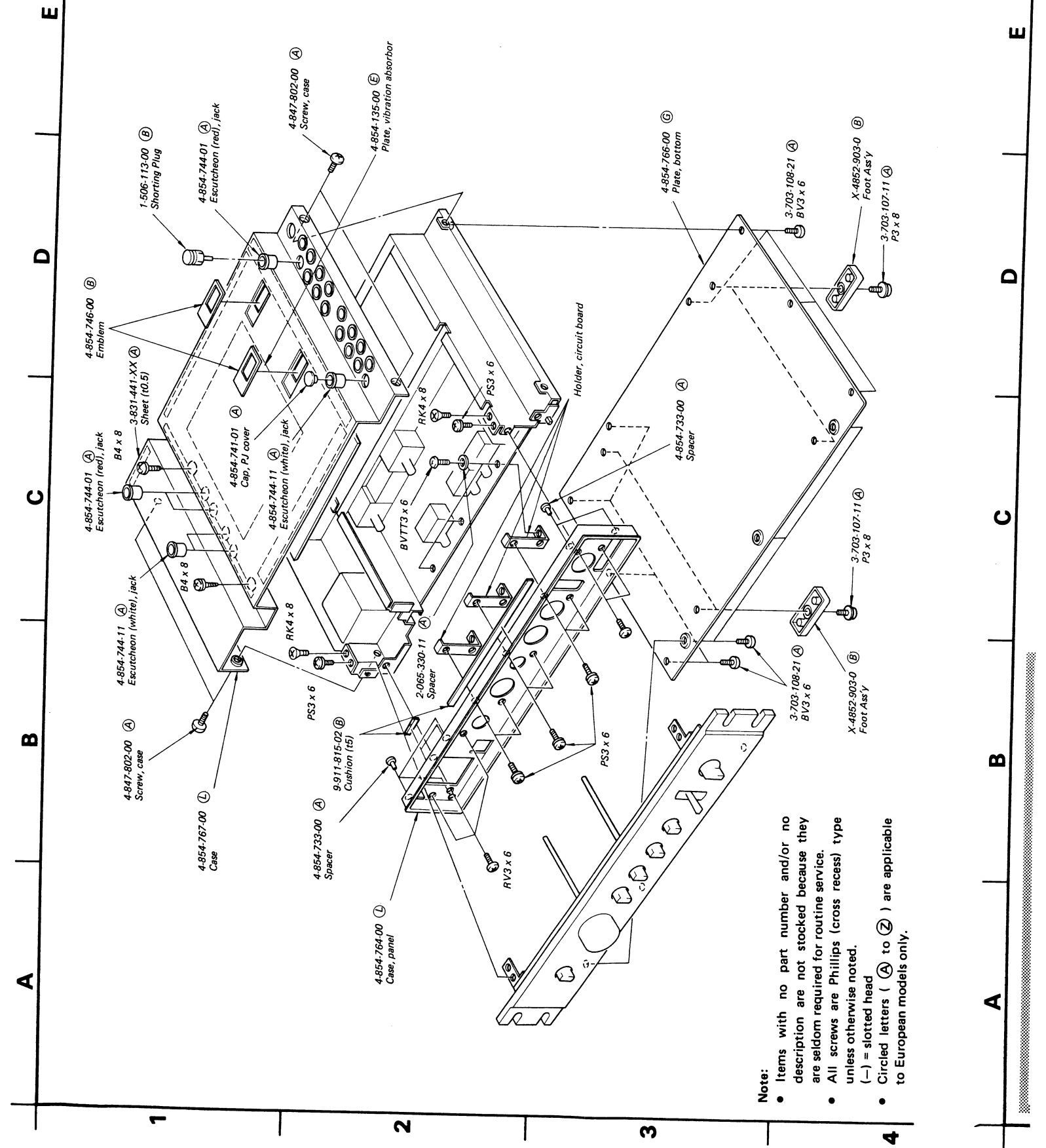
Q312, 362
Q503, 504
Q553, 554
Q702, 703
Q752, 753
Q712-714
Q762-764
Q902

: 2SA639S
(2SA893)



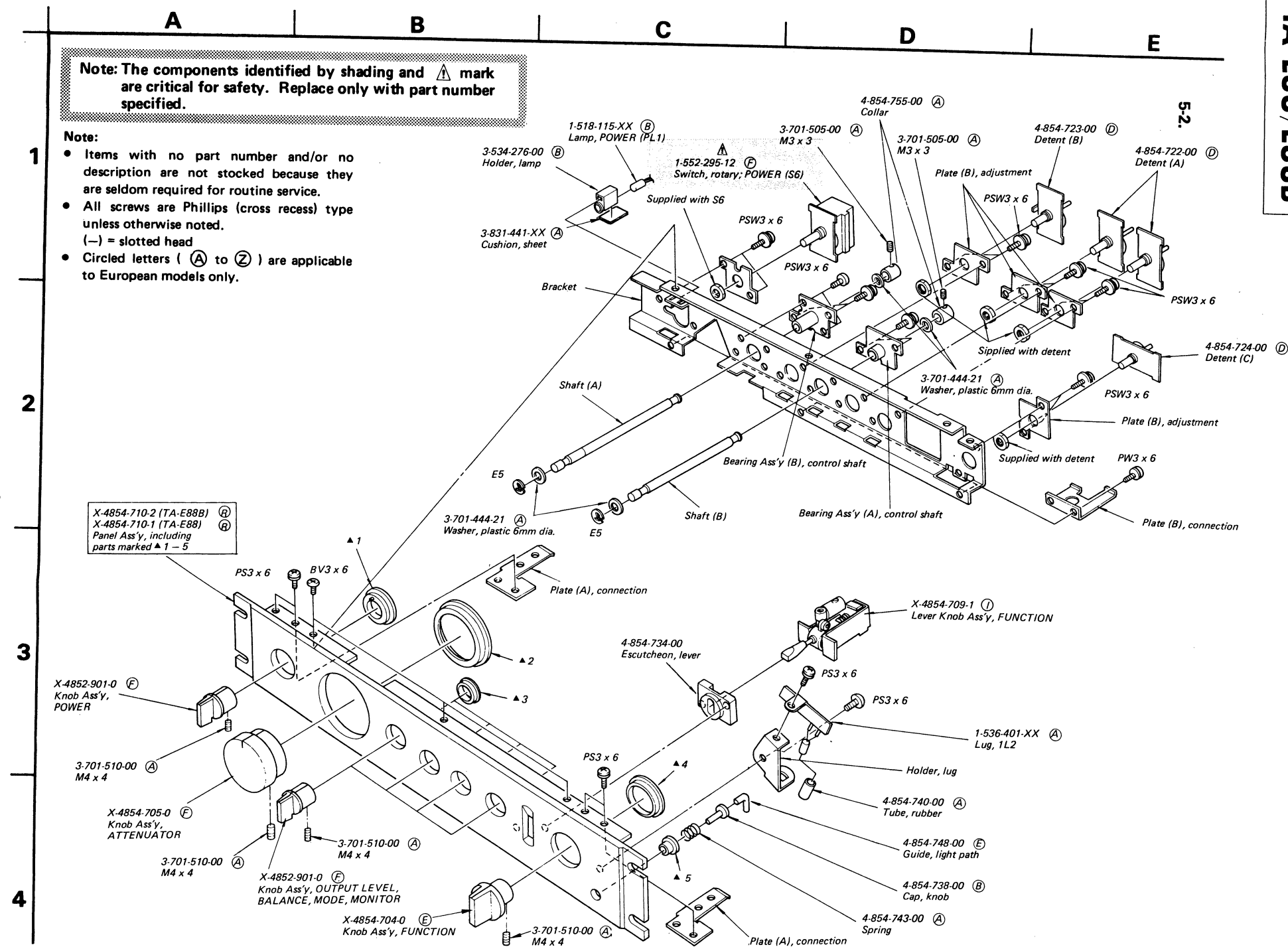
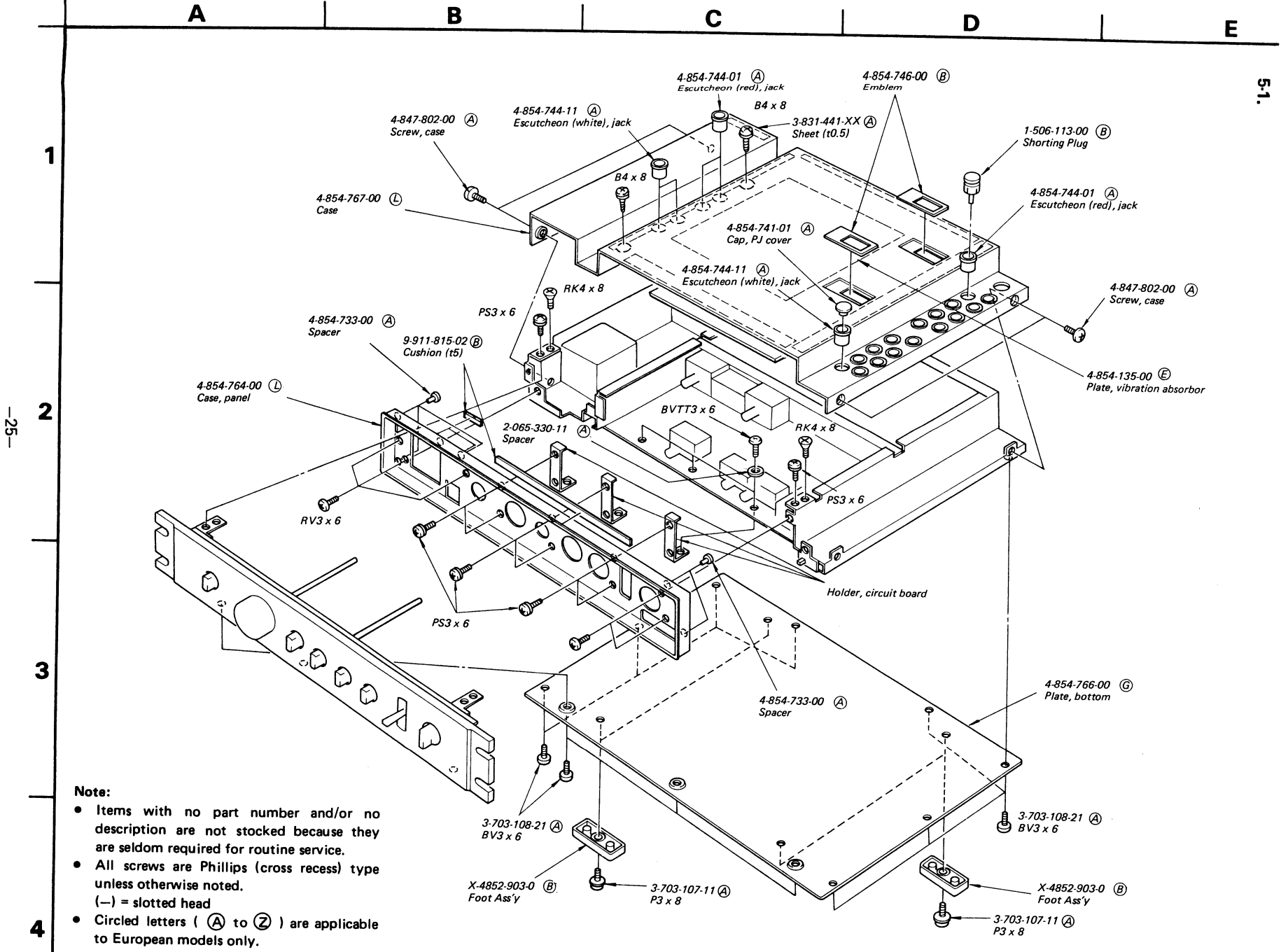
SECTION 5 EXPLODED VIEWS


5-1.



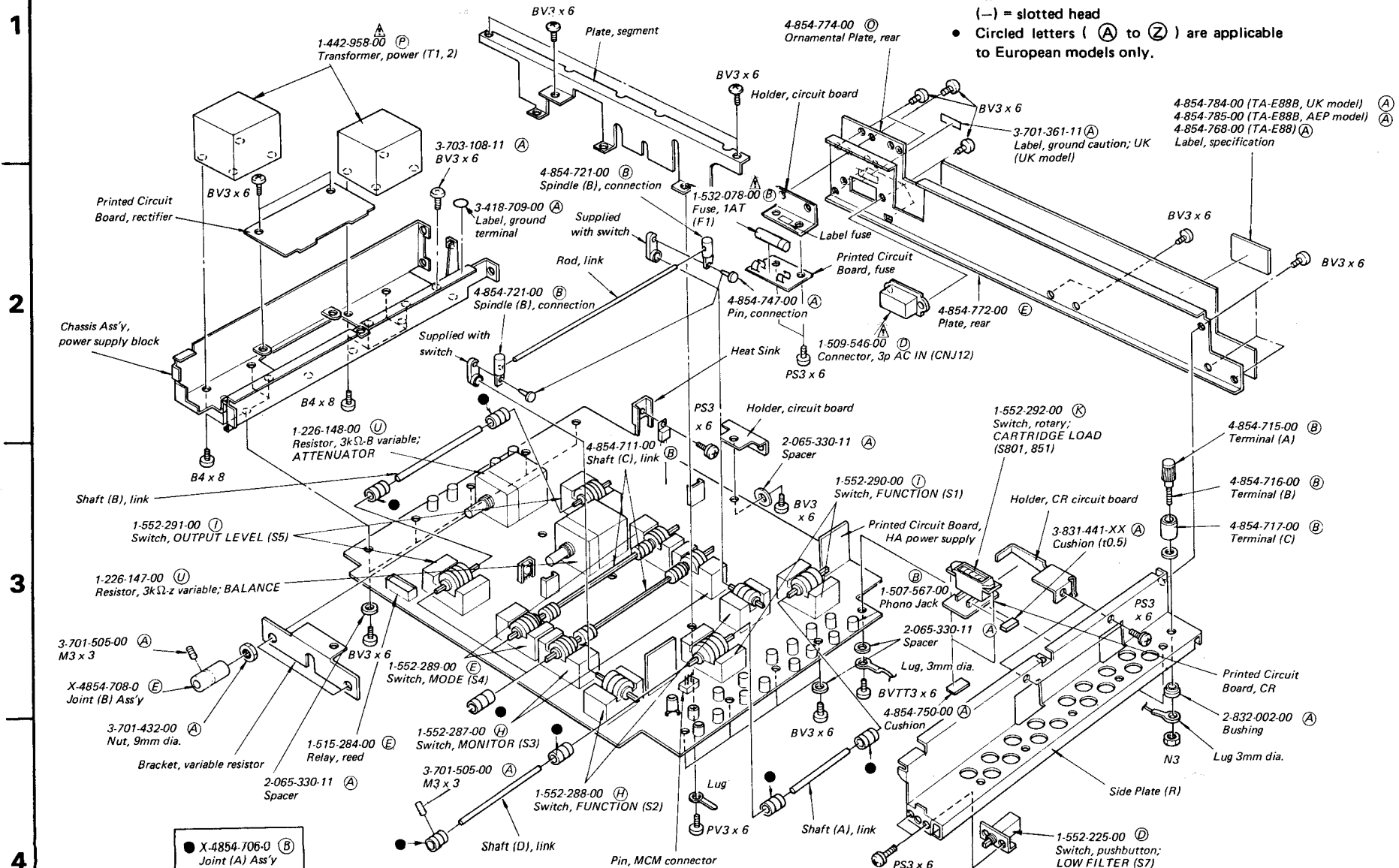
Note:

- Items with no part number and/or no description are not stocked because they are seldom required for routine service.
- All screws are Phillips (cross recess) type unless otherwise noted.
- (-) = slotted head
- Circled letters (A) to (Z) are applicable to European models only.



Note: The components identified by shading and  mark are critical for safety. Replace only with part number specified.

- Items with no part number and/or no description are not stocked because they are seldom required for routine service.
- All screws are Phillips (cross recess) type unless otherwise noted.
(—) = slotted head
- Circled letters (**A** to **Z**) are applicable to European models only.



TA-E88 / E88B

SECTION 6

ELECTRICAL PARTS LIST

• Circled letters (**A** to **Z**) are applicable to European models only.

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
SEMICONDUCTORS		
Transistors		
Q1, 2	8-729-203-04	(B) 2SK30A
⇒ Q3, 4	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q5, 6	8-729-387-27	(B) 2SA872-D
Q7	8-729-316-12	(D) 2SC1061
⇒ Q8	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q9	8-729-387-27	(B) 2SA872-D
Q10	8-729-317-12	(E) 2SA671
⇒ Q11	8-723-304-00	(E) 2SK43-4
⇒ Q12, 13	8-729-387-27	(B) 2SA872-D
⇒ Q14	8-723-304-00	(E) 2SK43-4
Q15, 17	8-729-387-27	(B) 2SA872-D
⇒ Q16, 18	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q101-106	8-761-700-00	(B) 2SC1637-0
⇒ Q151-166		
⇒ Q117-119		
⇒ Q167-169		
⇒ Q120, 170	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
Q121, 171	8-729-990-43	(B) 2SC1904
⇒ Q201, 251	8-765-342-31	(F) 2SK97-□1
Q202, 252	8-765-342-10	(F) 2SK97
⇒ Q203, 253	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
Q204, 254		
Q205, 255	8-729-951-18	(L) 2N5118
⇒ Q206, 256	8-729-387-27	(B) 2SA872-D
Q207, 257		
⇒ Q208, 258	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q209, 259		
Q210, 260	8-729-941-00	(L) 2N4100
⇒ Q211, 261	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q212, 262	8-729-387-28	(B) 2SA872-D
Q213, 263	8-729-990-43	(B) 2SC1904
Q214, 264	8-729-989-93	(B) 2SA899
Q301, 351	8-729-905-00	(M) 1T500
⇒ Q302, 352	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q303, 353	8-727-313-00	(C) 2SK42-3
⇒ Q304, 354	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
Q305, 355	8-729-951-18	(L) 2N5118
⇒ Q306, 356	8-729-387-27	(B) 2SA872-D
⇒ Q307, 357		

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
⇒ Q308, 358	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q309, 359		
Q310, 360	8-729-941-00	(L) 2N4100
⇒ Q311, 361	8-720-950-03	(C) 2SC926A
⇒ Q312, 362	8-729-163-93	(C) 2SA639S
Q401, 451	8-729-905-00	(M) 1T500
⇒ Q402, 452	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q403, 453	8-727-313-00	(C) 2SK42-3
⇒ Q404, 454	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
Q405, 455	8-729-951-18	(L) 2N5118
⇒ Q406, 456	8-729-387-27	(B) 2SA872-D
⇒ Q407, 457		
⇒ Q408, 458	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
⇒ Q409, 459		
Q410, 460	8-729-941-00	(L) 2N4100
⇒ Q411, 461	8-729-387-28	(B) 2SA872-D
⇒ Q412, 462	8-729-377-58	(B) 2SC1775-E
Q413, 463	8-729-366-92	(C) 2SD669
Q414, 464	8-729-364-92	(C) 2SB649
Q501, 551	8-729-905-03	(K) 1T503
Q502, 552	8-720-950-03	(C) 2SC926A
⇒ Q503, 553	8-729-163-93	(C) 2SA639S
⇒ Q504, 554		
Q505, 555	8-720-950-03	(C) 2SC926A
⇒ Q701, 751	8-723-304-00	(E) 2SK43-4
⇒ Q702, 752	8-729-163-93	(C) 2SA639S
⇒ Q703, 753		
Q704, 754	8-729-316-12	(D) 2SC1061
⇒ Q705-707	8-720-950-03	(C) 2SC926A
⇒ Q755-757		
Q708, 758	8-729-203-04	(B) 2SK30A
⇒ Q709, 759	8-723-304-00	(E) 2SK43-4
⇒ Q710, 760	8-720-950-03	(C) 2SC926A
⇒ Q711, 761		
⇒ Q712-714	8-729-163-93	(C) 2SA639S
Q716, 766	8-729-203-04	(B) 2SK30A
⇒ Q762-764	8-729-163-93	(C) 2SA639S
⇒ Q901	8-720-950-03	(C) 2SC926A
⇒ Q902	8-729-163-93	(C) 2SA639S
⇒ Q903, 904	8-720-950-03	(C) 2SC926A

• ⇒: Due to standardization, interchangeable replacements may be substituted for parts specified in the diagrams.


Note: Circled letters (A to Z) are applicable to European models only.

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
Diodes		
D201, 251	8-719-815-55	(B) 1S1555
D301, 351	8-719-931-18	(B) EQB01-18
D302, 352	8-719-931-05	(B) EQB01-05
D303, 353	8-719-912-00	(B) MV12N
D304, 354	8-719-815-55	(B) 1S1555
D401, 451	8-719-931-18	(B) EQB01-18
D402, 452	8-719-931-05	(B) EQB01-05
D403, 453	8-719-815-55	(B) 1S1555
D501, 551 D502, 552	8-719-912-00	(B) MV12N
D701, 751 D702, 752	8-719-930-12	(B) EQB01-12Z
D901, 951 D902, 952	8-719-510-10	(C) SIRB10
D903, 904	8-719-815-55	(B) 1S1555
⇒ D906	8-719-931-05	(B) EQB01-05
D2001	8-719-921-14	(B) SLP-114A
Transformers		
T1, 2	A 1-442-958-00	(P) Power
CAPACITORS		
All capacitors are in μF and ceramic unless otherwise noted. 50WV or less are not indicated except for electrolytics. $\text{pF} = \mu\text{F}$, elect = electrolytic		
C1, 2	1-101-118-11	(A) 0.01
C3, 4	1-121-420-11	(B) 220 10V elect
C5, 6	1-102-114-11	(A) 470p
C7, 8	1-102-973-11	(A) 100p
C101, 151	1-102-074-11	(A) 0.001
C102, 152	1-130-127-11	(B) 0.015 100V polyethylene
C103, 153 C104, 154	1-131-429-11	(G) 470 3.15V tantalum
C105, 155	1-102-119-11	(A) 0.0015
C107, 157 C108, 158	1-131-201-00	(C) 22 16V tantalum
C109, 159	1-104-129-11	(C) 0.015 5% polystyrol
C110, 160	1-121-736-11	(B) 1000 10V elect

Note:

- ⇒ Due to standardization, interchangeable replacements may be substituted for parts specified in the diagrams.

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
C111, 161	1-131-449-11	(C) 3.3 16V tantalum
C112, 162	1-121-736-11	(B) 1000 10V elect
C113, 163	1-131-449-11	(C) 3.3 16V tantalum
C114, 164	1-121-736-11	(B) 1000 10V elect
C115, 165	1-131-449-11	(C) 3.3 16V tantalum
C201, 251	1-102-890-11	(A) 36p
C202, 252	1-102-074-11	(A) 0.001
C203, 253	1-131-449-11	(C) 3.3 16V tantalum
C204, 254	1-102-947-11	(A) 10p
C205, 255	1-130-146-11	(C) 0.056 2% polyethylene
C206, 256	1-130-145-11	(B) 0.016 2% polyethylene
C207, 257	1-103-723-11	(B) 820p 5% polystyrol
C208, 258	1-103-712-11	(A) 330p 5% polystyrol
C209, 259 C210, 260	1-131-450-11	(C) 1 35V tantalum
C212, 262 C213, 263	1-131-219-11	(B) 4.7 35V tantalum
C214, 264	1-104-129-11	(C) 0.015 polystyrol
C215, 265 C216, 266	1-131-238-11	(B) 10 25V tantalum
C217, 267 C218, 268	1-131-215-11	(B) 1 35V tantalum
C219, 220	1-121-391-11	(A) 1 50V elect
C221, 271	1-131-219-11	(B) 4.7 35V tantalum
C301, 351	1-102-973-11	(A) 100p
C302, 352	1-131-449-11	(C) 3.3 16V tantalum
C303, 353 C304, 354	1-102-110-11	(A) 220p
C305, 355 C306, 356	1-101-888-11	(A) 68p
C307, 357 C308, 358	1-131-450-11	(C) 1 35V tantalum
C401, 451	1-102-973-11	(A) 100p
C402, 452	1-131-449-11	(C) 3.3 16V tantalum
C403, 453	1-102-973-11	(A) 100p
C404, 454 C405, 455	1-102-114-11	(A) 470p
C406, 456	1-101-888-11	(A) 68p

Note: The components identified by shading and  mark are critical for safety. Replace only with part number specified.

Note: Circled letters (A to Z) are applicable to European models only.

Ref. No.	Part No.	Description
C407, 457 C408, 458	1-131-450-11	(C) 1 35V tantalum
C409, 459	1-101-888-11	(A) 68p
C410, 460	1-102-963-11	(A) 33p
C501, 551	1-102-947-11	(A) 10p
C503, 553 C504, 554	1-131-449-11	(C) 3.3 16V tantalum
C505, 555	1-102-963-11	(A) 33p
C506, 556 C507, 557	1-102-129-11	(A) 0.01
C508, 558 C509, 559	1-131-238-11	(B) 10 25V tantalum
C701, 751 C702, 752	1-131-450-11	(C) 1 35V tantalum
C703, 753 C704, 754	1-123-061-11	(C) 1000 50V elect
C705, 755 C706, 756	1-102-114-11	(A) 470p
C707, 757 C708, 758	1-121-421-11	(B) 220 16V elect
C801 C802	1-101-118-11	(A) 0.01
C803 C804	1-102-106-11	(A) 100p
C805 C806	1-102-109-11	(A) 180p
C807 C808	1-102-111-11	(A) 270p
C905, 955 C906, 956	1-102-113-11	(A) 390p
C907, 957 C908, 958	1-123-061-11	(C) 1000 50V elect
C909, 910	1-121-944-11	(E) 1000 16V elect
C911 C912	1-121-450-11	(A) 2.2 50V elect
C913	1-121-409-11	(A) 47 16V elect
	1-121-726-11	(A) 0.47 50V elect
	1-121-398-11	(A) 10 25V elect

Ref. No. Part No. Description

RESISTORS

All resistors are in ohms and of 1/4W metal oxide unless otherwise noted.

R1	1-214-116-11	(B) 220		
R2	1-214-134-11	(B) 1.2k		
R3	1-214-116-11	(B) 220		
R4	1-214-134-11	(B) 1.2k		
R5	1-214-136-11	(B) 1.5k		
R6, 7	1-214-134-11	(B) 1.2k		
R8	1-214-136-11	(B) 1.5k		
R9	1-214-139-11	(B) 2k		
R10, 11	1-214-140-11	(B) 2.2k		
R12	1-214-139-11	(B) 2k		
R101, 151	1-214-126-11	(B) 560		
R102, 152 R103, 153	1-214-110-11	(B) 120		
R104, 154	1-214-108-11	(B) 100		
R105, 155	1-214-104-11	(B) 68		
R106, 156	1-244-853-11	(A) 150	1/2W	carbon
R107, 157 R108, 158	1-244-808-11	(A) 2	1/2W	carbon
R109, 159	1-214-084-11	(B) 10		
R110, 160	1-214-086-11	(B) 12		
R111, 161	1-214-144-11	(B) 3.3k		
R112, 162	1-214-112-11	(B) 150		
R113, 163	1-214-114-11	(B) 180		
R114, 164	1-214-092-11	(B) 22		
R115, 165	1-214-180-11	(B) 100k		
R116, 166	1-214-096-11	(B) 33		
R118, 168	1-214-177-11	(B) 75k		
R120, 170	1-214-084-11	(B) 10		
R201, 251	1-214-178-11	(B) 82k		
R202, 252	1-214-176-11	(A) 68k		
R203, 253	1-214-084-11	(B) 10		
R204, 254 R205, 255	1-214-142-11	(B) 2.7k		
R206, 256	1-214-112-11	(B) 150		
R207, 257	1-214-174-11	(A) 56k		

Note: The components identified by shading and A mark are critical for safety. Replace only with part number specified.

Note: Circled letters (A to Z) are applicable to European models only.

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
R208, 258	1-214-157-11	(B) 11k
R209, 259	1-214-134-11	(B) 1.2k
R210, 260 R211, 261	1-214-084-11	(B) 10
R212, 262	1-214-102-11	(B) 56
R213, 263	1-214-099-11	(B) 43
R214, 264	1-214-164-11	(B) 22k
R215, 265	1-214-150-11	(B) 5.6k
R216, 266 R217, 267	1-214-108-11	(B) 100
R218-220 R268-270	1-214-152-11	(B) 6.8k
R221, 271 R222, 272	1-214-132-11	(B) 1k
R223, 273 R224, 274	1-214-160-11	(B) 15k
R225, 275 R226, 276	1-214-092-11	(B) 22
R227, 277	1-214-163-11	(B) 20k
R228, 278	1-214-169-11	(B) 36k
R229, 279	1-214-153-11	(B) 7.5k
R230, 280	1-214-158-11	(B) 12k
R231, 281	1-214-108-11	(B) 100
R232, 282	1-214-180-11	(B) 100k
R233, 283	1-214-156-11	(B) 10k
R234, 284	1-214-180-11	(B) 100k
R301, 351	1-214-180-11	(B) 100k
R302, 352	1-214-100-11	(B) 47
R303, 353 R304, 354	1-214-164-11	(B) 22k
R305, 355 R306, 356	1-214-100-11	(B) 47
R307, 357	1-214-158-11	(B) 12k
R308, 358	1-214-150-11	(B) 5.6k
R309, 359	1-214-164-11	(B) 22k
R310, 360	1-214-124-11	(B) 470
R311, 361 R312, 362	1-214-144-11	(B) 3.3k
R313, 363	1-214-148-11	(B) 47k
R314, 364 R315, 365	1-214-108-11	(B) 100

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
R316, 366	1-214-134-11	(B) 1.2k
R317, 367 R318, 368	1-214-148-11	(B) 4.7k
R319, 369 R320, 370	1-214-104-11	(B) 68
R321, 371	1-214-148-11	(B) 4.7k
R322-324 R372-374	1-214-180-11	(B) 100k
R325, 375	1-214-164-11	(B) 22k
R401, 451	1-214-180-11	(B) 100k
R402, 452	1-214-108-11	(B) 100
R403, 453 R404, 454	1-214-164-11	(B) 22k
R405, 455 R406, 456	1-214-100-11	(B) 47
R407, 457	1-214-158-11	(B) 12k
R408, 458	1-214-126-11	(B) 560
R409, 459	1-214-123-11	(B) 430
R410, 460	1-214-150-11	(B) 5.6k
R411, 461	1-214-164-11	(B) 22k
R412, 462 R413, 463	1-214-138-11	(B) 1.8k
R414, 464	1-214-148-11	(B) 4.7k
R415, 465 R416, 466	1-214-108-11	(B) 100
R417, 467	1-214-084-11	(B) 10
R418, 468 R419, 469	1-214-126-11	(B) 560
R420, 470 R421, 471	1-214-148-11	(B) 4.7k
R422, 472 R423, 473	1-214-160-11	(B) 15k
R424, 474 R425, 475	1-214-090-11	(B) 18
R426, 476	1-214-121-11	(B) 360
R427, 477 R428, 478	1-214-102-11	(B) 56
R429, 479 R430, 480	1-214-108-11	(B) 100
R431, 481	1-214-164-11	(B) 22k

Note: Circled letters (A to Z) are applicable to European models only.

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
R501, 551	1-214-180-11	(B) 100k
R502, 552	1-214-108-11	(B) 100
R503, 553	1-214-160-11	(B) 15k
R504, 554		
R505, 555	1-214-136-11	(B) 1.5k
R506, 556	1-214-166-11	(B) 27k
R507, 557	1-214-174-11	(B) 56k
R508, 558	1-214-112-11	(B) 150
R509, 559	1-214-123-11	(B) 430
R510, 560	1-214-142-11	(B) 2.7k
R511, 561	1-214-180-11	(B) 100k
R512, 562		
R513, 563	1-214-132-11	(B) 1k
R514, 564		
R701, 751	1-214-140-11	(B) 2.2k
R702, 752		
R703, 753	1-214-084-11	(B) 10
R704, 754		
R706, 756	1-214-154-11	(B) 8.2k
R707, 757		
R708, 758	1-214-134-11	(B) 1.2k
R709, 759		
R710, 760	1-214-144-11	(B) 3.3k
R711, 761		
R801	1-214-177-11	(B) 75k
R802, 803	1-214-172-11	(B) 47k
R804	1-214-167-11	(B) 30k
R805	1-214-165-11	(B) 24k
R806	1-214-163-11	(B) 20k
R807	1-214-161-11	(B) 16k
R808	1-214-160-11	(B) 15k
R809	1-214-158-11	(B) 12k
R810	1-214-157-11	(B) 11k
R901	1-244-856-11	(A) 200Ω ½W carbon
R915	1-214-134-11	(B) 1.2k
RT201, 251	1-226-149-00	(F) 100-Z, adjustable
RT301, 351		
RT401, 451		
RV401, 451	1-226-147-00	(U) 3k-Z, variable; BALANCE
RV402, 452	1-226-148-00	(U) 3k-B, variable; ATTENUATOR

<u>Ref. No.</u>	<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
SWITCHES		
S1	1-552-290-00	(I) FUNCTION
S2	1-552-288-00	(H) FUNCTION
S3	1-552-287-00	(H) MONITOR
S4	1-552-289-00	(E) MODE
S5	1-552-291-00	(I) OUTPUT LEVEL
S6	(A) 1-552-295-12	(F) Rotary, POWER
S7	1-552-225-00	(B) Pushbutton, LOW FILTER
S801, 851	1-552-292-00	(K) Rotary, CARTRIDGE LOAD

JACKS		
CNJ12	(A) 1-509-546-00	(D) Connector, 3p AC IN

MISCELLANEOUS		
F1	(A) 1-532-078-00	(B) Fuse, 1AT
PL1	1-518-115-XX	(B) Lamp, 6V 35mA; POWER
RY201, 251	1-515-284-91	(E) Relay, reed
RY301, 351		
	1-506-113-00	(B) Shorting Plug
	1-507-567-00	(B) Jack, phono; 1p
	1-533-131-00	(A) Holder, fuse
	1-536-401-XX	(A) Lug, 1L2

ACCESSORIES & PACKING MATERIALS	
<u>Part No.</u>	<u>Description</u>
(A) 1-534-819-12	(G) Cord, power (UK model)
1-551-315-00	(H) Cord, connection; RK-112
3-701-622-00	(A) Bag, plastic
3-701-630-00	(A) Bag, plastic; printed matters
3-770-361-12	(E) Manual, instruction
3-794-157-11	(G) Booklet, technical information
4-809-251-00	(A) Bag, plastic
4-854-783-00	(F) Carton

Note: The components identified by shading and (A) mark are critical for safety. Replace only with part number specified.

TA-E88/E88B

TA-E88/E88B

PREAMPLIFICATEUR STEREO

Modèle AEP

SUPPLEMENT

Sujet: Description des circuits et renseignements concernant les pièces détachées.

N° 1
Octobre 1978

Classer ce supplément avec le manuel de service.

TABLE DES MATIERES

Section	Titre	Page
1.	Circuits des entrées Phono 1 et Phono 2	2
2.	Amplificateur de tête	2
3.	Amplificateur égaliseur	3
4.	Amplificateur adaptateur	3
5.	Amplificateur de sortie	4
6.	Alimentation	4
7.	Amplificateur commande de relais	4
8.	Amplificateur adaptateur de sortie enregistrement	4
9.	Autres amplificateurs	5
10.	Petites résistances	6
11.	Condensateurs carrés au tantale	6
12.	Montage des composants	7
13.	Indications sur le système d'interrupteur à came	7
14.	Ordre de montage des pièces des interrupteurs	8
15.	Alignement de l'angle d'un interrupteur	8

SONY
MANUEL DE SERVICE

1. Circuits des entrées Phono 1 et Phono 2

Les TA-E88/E88B sont équipés de deux entrées Phono — Phono 1 et Phono 2.

1-1. Phono 1

- Utilisation de cellules à haute impédance dont la tension de sortie est d'environ 2,5 mV

Lorsque le sélecteur de fonction (S1) est amené sur la position Phono 1, Z_{IN1} l'impédance d'entrée (150 k Ω , 100 pF) de l'amplificateur égaliseur est mise en parallèle avec la résistance R1 (75 k Ω), branchée à la borne d'entrée Phono 1.

Ce montage sert d'impédance de charge selon la cellule utilisée. ($R = 50$ k Ω , $C = 100$ pF).

- Utilisation de cellule à bobine mobile à faible impédance dont la tension de sortie est d'environ 125 μ V

L'amplificateur de tête est connecté lors de la mise en fonction de S1.

De même, selon l'impédance de la cellule, une impédance de charge de 3 Ω ou de 40 Ω est connectée à la borne d'entrée Phono 1. Lorsque l'impédance de charge de la cellule est 40 Ω , c'est Z_{IN2} l'impédance d'entrée (100 Ω) de l'amplificateur de tête qui est utilisée, lorsque l'impédance de charge de la cellule est 3 Ω , la résistance R2 (33 Ω) est mise en parallèle avec Z_{IN1} , donnant une résistance d'entrée de 25 Ω .

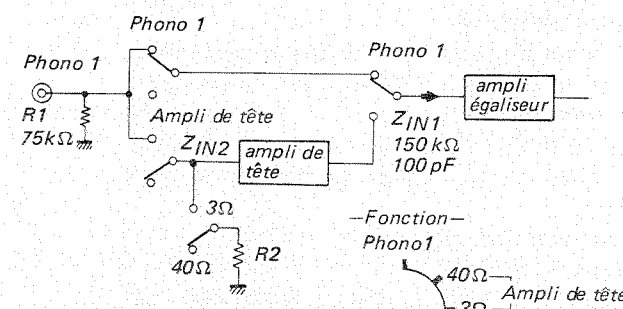


Fig. 1

1-2. Phono 2

- L'entrée Phono 2 est dans ses grandes lignes semblable à l'entrée Phono 1 mais possède en plus de ce dernier un sélecteur de charge de cellule. Lors de l'utilisation de cellules à haute impédance,

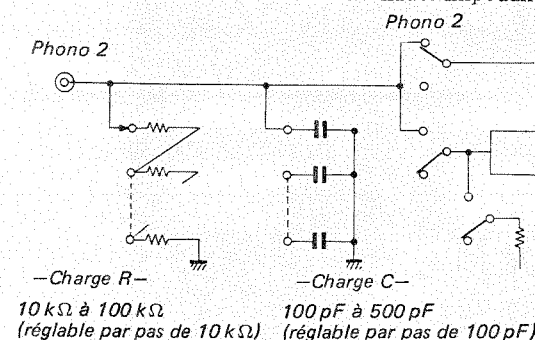


Fig. 2

ce sélecteur est réglable par paliers dans une gamme de 10 à 100 k Ω et de 100 à 500 pF.

- Ce commutateur (S801) qui est situé sur le coffret supérieur est un commutateur de type rotatif.

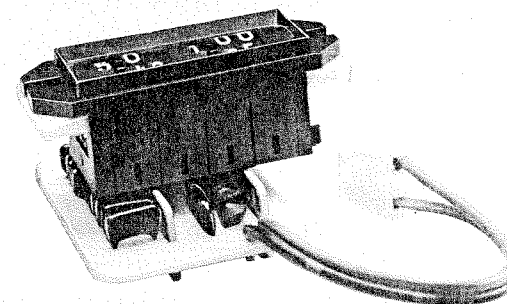


Fig. 3

2. Amplificateur de tête

Généralement les signaux de très faible niveau produits par une cellule à bobine mobile sont amplifiés par un transformateur élévateur. Dans les TA-E88/E88B, cette amplification est réalisée par un amplificateur de tête incorporé. Les détériorations du rapport signal/bruit, provoquées par l'utilisation d'élément d'amplification actifs (plutôt que des transformateurs passifs) ont été solutionnées avec succès dans les TA-E88/E88B par l'emploi de transistors mis en parallèle à l'intérieur de l'amplificateur de tête. L'amplificateur de tête comprend un étage d'amplification principal constitué de huit transistors (Q101 à Q108) branchés en parallèle, et d'une autre série de huit transistors (Q109 à Q116) connectés en différentiel sur cet étage principal, donnant un gain final de 27 dB avec un faible bruit.

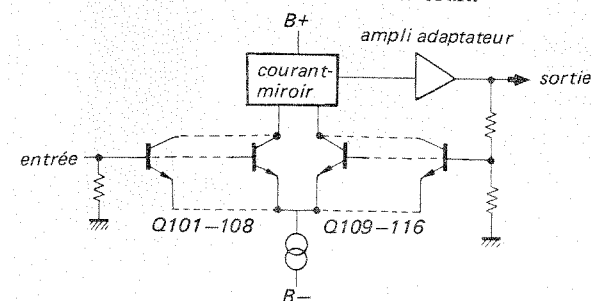


Fig. 4

- Branchement en parallèle

Lorsqu'un transistor est utilisé à des fins d'amplification, le courant circulant entre le collecteur et l'émetteur de ce transistor est contrôlé. Les signaux provenant de la base traversent la résistance interne $r_{bb'}$, résistance montée en série (cette résistance est un des facteurs déterminants qui doivent être considérés dans l'amplification haute fréquence). Le diagramme détaillé est montré Fig. 5.

Plus la résistance $r_{bb'}$ sera faible, plus le bruit diminuera. Ce résultat peut être obtenu en branchant les transistors en parallèle pour "n" transistors branchés en parallèle, le bruit sera réduit par $1/\sqrt{n}$.

Ceci peut également être considéré comme une série de transistors branchés en parallèle par le collecteur (bornes de sortie de bruit) ce qui permet de réaliser la moyenne des niveaux de bruit et des phases différentes des sources de bruits propres à chaque transistor.

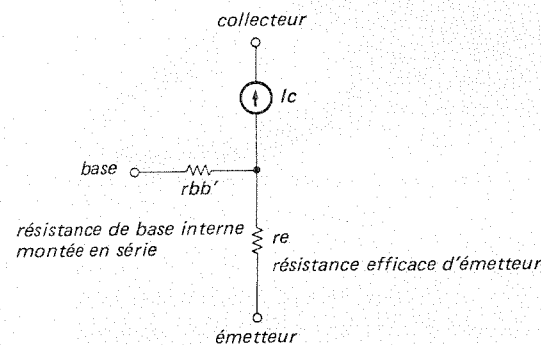


Fig. 5

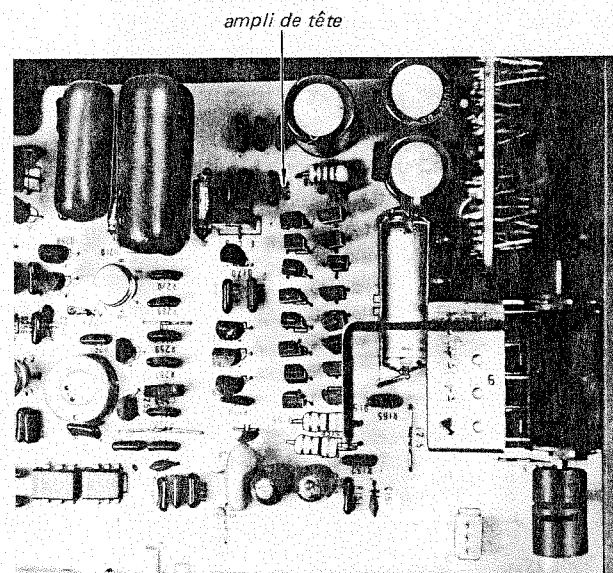


Fig. 6

3. Amplificateur égaliseur

L'étage amplificateur égaliseur phono est constitué des transistors Q201 à Q214. Afin de faire des TA-E88/E88B des amplificateurs à liaison direct (c'est-à-dire pouvant amplifier le courant continu (C.C.), l'étage cité précédemment présente les caractéristiques suivantes:

- Un transistor à effet de champ (FET) dans le premier étage.
- Effet Miller: La haute impédance d'entrée pro-

voquée par la capacitance interne entre la grille et le drain du transistor à effet de champ entraîne la détérioration de l'amplification à la fréquence de coupure haute.

Le drain du transistor à effet de champ du premier étage est connecté à la source du transistor suivant possédant une faible impédance d'entrée (Q202), ce qui permet d'éviter l'effet Miller.

L'impédance des composants de l'égaliseur (R228 à R230) est conservée faible afin d'obtenir une amélioration du rapport signal/bruit. L'étage de sortie de l'amplificateur égaliseur utilisé pour alimenter ces composants est constitué d'un circuit push-pull à deux étages à collecteur commun. Un transistor double c'est-à-dire constitué de deux éléments montés sur une plaque de contact unique, est utilisé pour améliorer les conditions thermiques et égaliser les caractéristiques de Q201, Q202 et Q205 pour le fonctionnement en différentiel.

4. Amplificateur Adaptateur

L'amplificateur adaptateur (Q301 à Q312) qui se trouve après l'amplificateur égaliseur possède un gain d'amplification de 0 dB. C'est-à-dire que de la borne de sortie à la borne d'entrée de contre-réaction négative, il y a 100% de contre-réaction négative de tension de sortie.

Cet amplificateur est utilisé pour commander la balance et l'atténuateur.

La détérioration de la réponse en fréquence se manifestera si des résistances élevées sont utilisées dans l'étage atténuateur.

Les TA-E88/E88B utilisent des résistances de faible valeur (3 kΩ), ce qui permet de diminuer le bruit thermique.

L'amplificateur adaptateur est utilisé en tant qu'élément pilote de la faible résistance de la commande de la balance et de l'atténuateur. Cet amplificateur utilise un transistor à effet de champ avec des amplificateur différentiel de type cascode dans le premier étage.

La Fig. 8 indique l'emplacement du transistor à effet de champ.

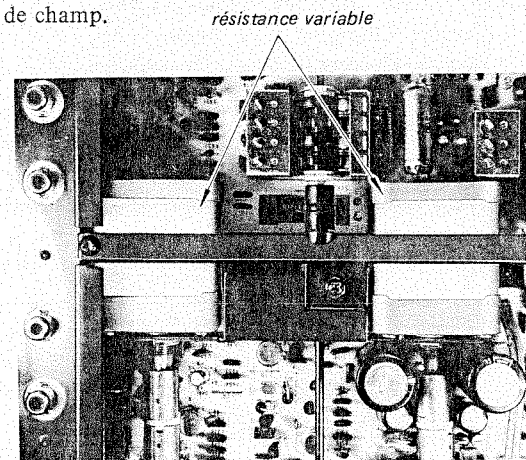


Fig. 7

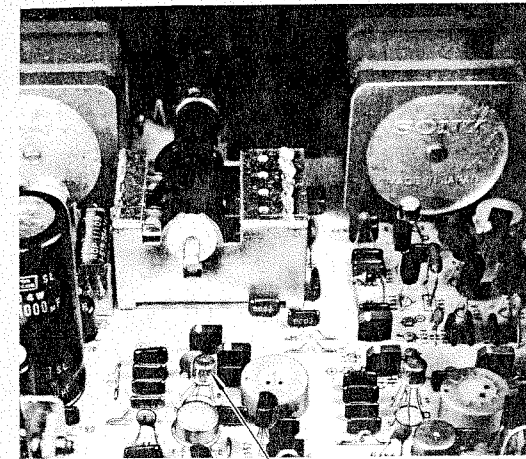


Fig. 8

5. Amplificateur de sortie

L'amplificateur de sortie est constitué des transistors Q401 à Q414. Il amplifie les signaux depuis le continu jusqu'aux hautes fréquences et commande les sorties 1 et 2 des TA-E88/E88B. Généralement, un amplificateur de sortie doit être à même de délivrer des signaux de sortie de haut niveau sous une faible impédance afin de pouvoir s'adapter à une gamme étendue d'amplificateurs de puissance.

C'est pourquoi les TA-E88/E88B sont prévus pour fournir un signal de sortie allant jusqu'à 15 V efficaces sous une impédance de sortie de 100 Ω.

Cet étage de l'amplificateur est également équipé d'un commutateur de niveau de sortie (S5) permettant de faire varier le niveau de sortie par palier de 10 dB.

Les quatre positions du sélecteur sont 0 dB, -10 dB, -20 dB et rupture de circuit (OFF).

6. Alimentation

Le canal droit et le canal gauche possèdent une alimentation indépendante délivrant une tension B de +42 V et -42 V et une tension de +14 V et -14 V pour l'amplificateur de tête.

Le circuit d'alimentation de l'amplificateur de tête est composé des transistors Q1 à Q18 (montés sur la plaquette d'alimentation de l'ampli de tête situé à proximité de la plaquette principale).

L'alimentation a été disposée aussi près que possible de l'amplificateur de tête afin d'éviter des bruits étrangers dans les parcours B + et B -.

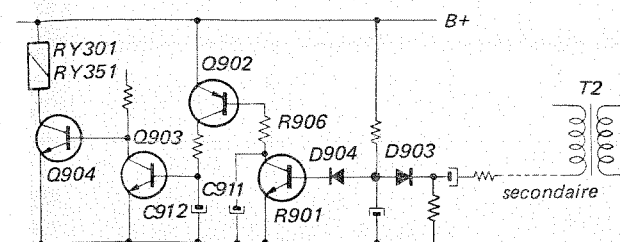


Fig. 9

7. Amplificateur commande de relais

Cet amplificateur, constitué des transistors Q901 à Q904 (montés sur la plaquette redressement) commande les relais d'assourdissement RY301 et RY351. Ces relais d'assourdissement fonctionnent lorsque l'interrupteur d'alimentation est mis sous tension ou hors tension. Le passage du signal s'effectue lorsque ces relais sont activés dans les conditions décrites ci-dessous.

Un schéma simplifié du circuit amplificateur commande de relais est montré Fig. 9.

7-1. Alimentation en circuit

- 1) Les tensions B + et B - apparaissent dès que l'interrupteur d'alimentation est activé.
- 2) La base du transistor Q902 étant raccordée au condensateur non chargé C911 par la résistance R906, la tension de base de Q902 est au potentiel de terre le rendant ainsi conducteur. Q902 conducteur, le condensateur C911 commence à se charger. La tension B + et la tension B - augmentent graduellement.
- 3) La tension B + et la tension B - étant devenues stables et le condensateur C911 complètement chargé, les transistors Q902 et Q903 se bloquent, ce qui entraîne le fonctionnement du transistor Q904 qui actionne les relais. Les signaux de sortie apparaissent donc aux bornes de sortie.

7-2. Alimentation hors circuit

- 1) Dès que l'alimentation est coupée par l'interrupteur, les transistors Q901 et Q902 (qui avaient été maintenus non conducteurs par D903) deviennent conducteurs. Le transistor Q903 devient également conducteur dès que C912 se charge. Par conséquent, le transistor Q904 (commande de relais) se bloque.
- 2) Bien que toutes les tensions tombent rapidement vers la tension 0, le transistor Q901 reste conducteur jusqu'à ce que la tension B + atteigne environ 1,2 V (tension V_{BE} de Q901 plus la chute de tension à travers D904).
- 3) Lorsque la tension B + tombe au dessous de 1,2 V, le transistor Q904 peut devenir conducteur, mais tant que la tension aux bornes du relais reste inférieure à la tension minimum requise pour l'activer, le relais reste non activé (l'assourdissement fonctionne).
- 4) Le condensateur C912 évite toute erreur de fonctionnement des relais, erreurs dues aux impulsions parasites du secteur.

8. Amplificateur adaptateur de la sortie enregistrement (REC OUT)

Les bornes de sortie enregistrement fournissent des signaux de sortie à niveau fixe provenant de l'étage amplificateur adaptateur de sortie enregistrement (transistors Q501 à Q505) se trouvant entre l'amplificateur égaliseur et l'amplificateur adaptateur.

9. Autres amplificateurs

Bien que les TA-E88/E88B soient composés de dix étages d'amplificateur à courant continu, ils sont dans les grandes lignes semblables entre eux. L'amplificateur de sortie décrit ci-dessous est pris comme exemple de l'un de ces étages.

Sur la Fig. 11 sont notés les niveaux de signal. Lorsque S5 est sur la position 0dB, le niveau d'entrée est alors réglé de manière à obtenir un niveau de sortie d'environ 0dB efficaces (2,2V c-c). Les signes + et - se rapportent à la polarité du signal à l'instant considéré.

Le signe (-) porté sur la grille droite de Q401 (entrée de contre-réaction négative) du premier étage indique qu'il y avait précédemment une polarité négative.

Description du circuit

- Lorsqu'on observe les niveaux du signal on remarque que le signal d'entrée de 0,2 Vc-c (environ -20 dB) appliqué à la grille de Q401 n'est pas mesuré à son drain (L2). Quoiqu'il en soit, le signal de 2,2 Vc-c (environ

$V_{BE} - I_B$
caractéristiques de Q404

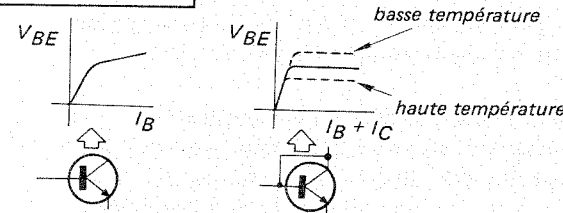


Fig. 10

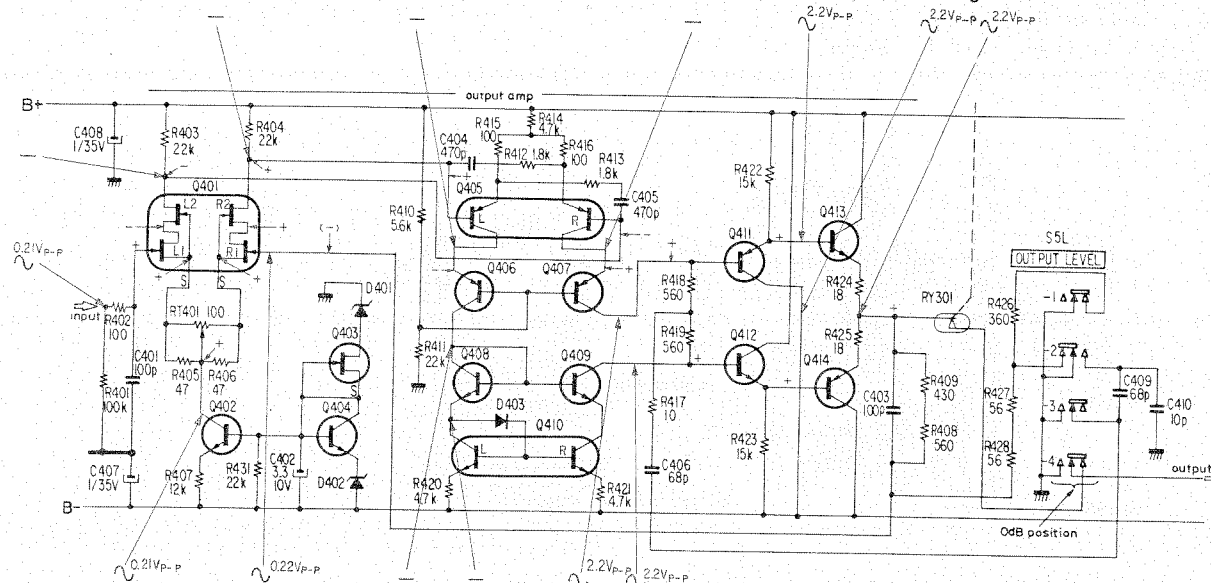


Fig. 11

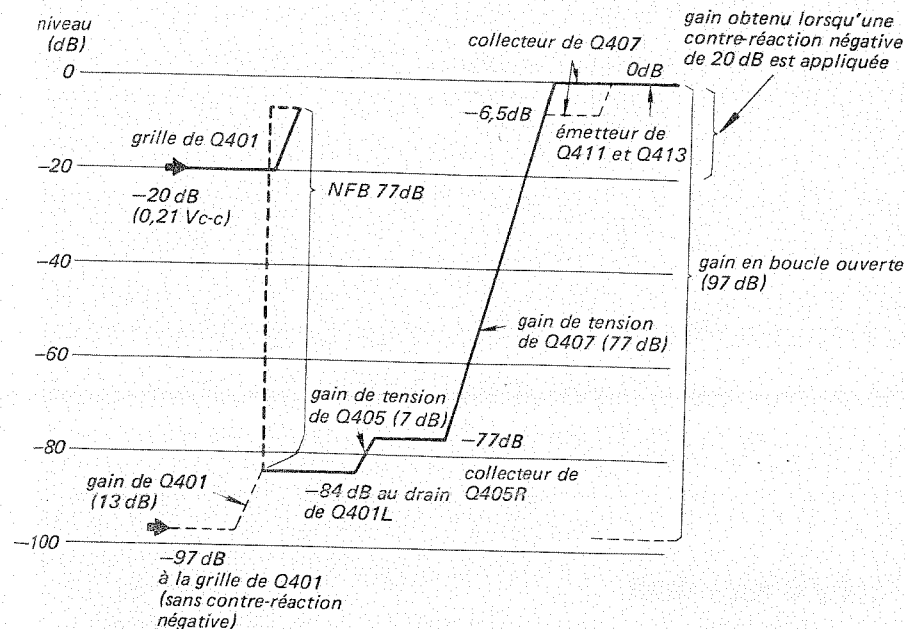


Fig. 12

Note:

Le niveau -6,5 dB (ligne en pointillé sur le schéma), ajouté au niveau 0 dB (valeur théorique) sur le collecteur de Q407, est un exemple de l'erreur imputable à l'effet de charge lorsque l'on mesure avec un voltmètre CA possédant une résistance d'entrée de 1 MΩ.

Le niveau de 7 dB indiqué en tant que gain (entre la base et le collecteur), de Q405 est le gain de tension. Ceci est important puisque Q405 utilise l'émetteur de Q407 (faible résistance d'entrée) comme charge de collecteur. Ce gain doit expressément être mesuré en tant que rapport de courant.

0 dB) apparaît au collecteur de Q407 et provient du collecteur commun.

- Le diagramme de niveau est montré Fig. 12. Une contre-réaction négative de 77 dB est appliquée à l'amplificateur qui possède un gain boucle ouverte de 97 dB. Puisque le gain d'un amplificateur à contre-réaction négative se trouve réduit uniquement par la quantité de contre-réaction négative appliquée à cet étage, le niveau au drain de Q401 devient de -84 dB. Cela explique le niveau du signal trop bas difficilement mesurable aux points intermédiaires de l'amplificateur.
- D401, Q403, Q404 et D402 constituent une source de tension constante compensée thermiquement qui fonctionne comme suit (les tensions dont il est question ici sont relatives à la tension B-): D402 (EQB01-05) est une diode zener 5 V qui maintient l'émetteur de Q404 au niveau +5 V. Afin d'obtenir du collecteur de Q404 une tension V_{BE} uniforme, la base et le collecteur de ce transistor sont banchés comme indiqué Fig. 10. Les caractéristiques résultant de ce branchement sont également indiquées Fig. 10.

Lorsque la valeur de la tension V_{BE} atteint le sommet de la courbe, cette valeur devient soudainement constante et seuls les changements de température peuvent la faire varier. Toute variation de V_{BE} du transistor Q404 est appliquée à Q402. Les transistors Q402 et Q404 étant identiques, la variation de V_{BE} de Q402 est automatiquement compensée par Q404. Par conséquent, Q402 et Q404 servent à compenser toute variation de tension provoquée par des changements de température.

- Q403, 2SK42 est un transistor à effet de champ, de canal N, de type dépression. Comme l'indique la Fig. 13, EG = ES lorsque la grille et la source sont reliées, ce qui entraîne le passage d'un courant constant inférieur à 5 mA. En d'autres termes, Q403 sert de résistance de charge pour Q402.

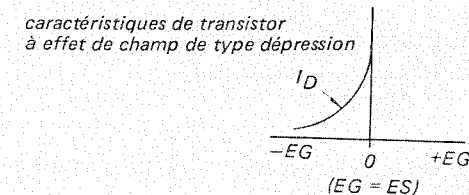


Fig. 13

- Q402, possède une résistance d'émetteur suffisamment élevée pour obtenir une tension de base constante, ce qui signifie que le courant émetteur (courant collecteur) reste toujours constant. Un circuit à courant constant à transistor bipolaire tel que celui-ci peut donner un courant extrêmement constant à de faibles différences de tension.

- Q401 est un amplificateur différentiel de type cascode dont la polarité passe de la grille inférieure au drain supérieur comme indiqué Fig. 11.
- Q405, Q406 et Q407 constituent le second amplificateur différentiel de type cascode. Q408, Q409 et Q410 (circuit à courant miroir) servent de résistance de charge pour Q406 et Q407. La sortie de cet amplificateur différentiel se trouve à la borne du collecteur de Q406, et le signal arrivant sur le collecteur de Q406 passe de Q408 et Q410 à Q409. Q407 et Q409 commandent Q411 et Q412. D'autre part, bien que Q409 fonctionne aussi en tant que circuit à courant constant et que le courant du collecteur de Q407 passe de R418 et R419 à Q411 et Q412, des signaux d'une amplitude pratiquement équivalente passent dans les deux transistors Q411 et Q412.

De plus, la compensation thermique de Q410R et Q409 est réalisée par Q401L et Q408.

- Q411, Q412, Q413 et Q414 constituent un circuit pilote par courant à couplage diagonal comprenant des doubles collecteurs communs NPN et PNP.

ATTENTION

La plupart des transistors possèdent une résistance dans leur collecteur ou dans leur émetteur. Ces transistors ne peuvent pas être endommagés s'il y a court-circuit dans les bornes d'un quelconque autre transistor, à l'exception de Q403 qui fournit le courant constant pour D401, Q404 et D402. Si le drain et la source de Q403 sont court-circuités, D401, Q403, Q404 et D402 seraient totalement mis hors usage.

10. Petites résistances

Les TA-E88/E88B utilisent de nombreuses petites résistances, semblables au modèle montré Fig. 14. Ces résistances sont de 1/4 W en oxyde de métal et possèdent une précision de 1%. Il est à noter que ce taux de précision a été omis dans les diagrammes schématiques (les taux de précision des résistances au carbone 1/4 W et 1/2 W sont indiqués).

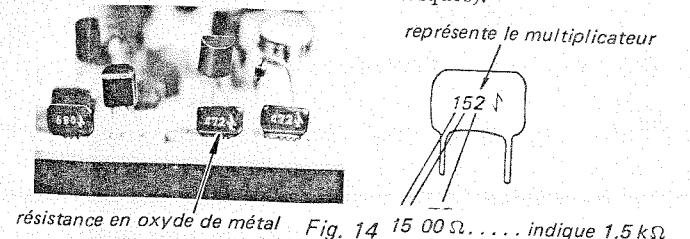


Fig. 14 15 00... indique 1,5 kΩ

11. Condensateurs carrés au tantale

Les condensateurs utilisés dans les TA-E88/E88B (comme indiqué Fig. 15) sont semblables aux condensateurs carrés au tantale utilisés dans les alimentations de circuit à impulsions, etc... Ces condensateurs sont utilisés dans les parcours B+ et B- où leur grande importance dans l'effet de by-pass (shuntage) est nécessaire.

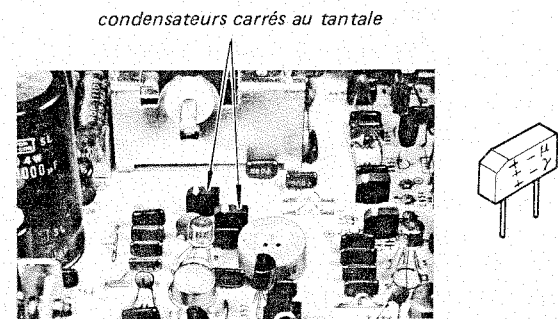


Fig. 15

12. Montage des composants

Lors du montage des composants sur la plaquette de circuit il convient de faire attention à ce que ces derniers ne touchent pas les axes des commutateurs, les résistances variables, etc... Il faut aussi faire particulièrement attention à ce qu'il n'y ait aucun contact entre le transistor à effet de champ composé (recouvert d'un boîtier métallique) et l'axe de l'atténuateur, et entre les fils de diode et l'axe de commande de balance.

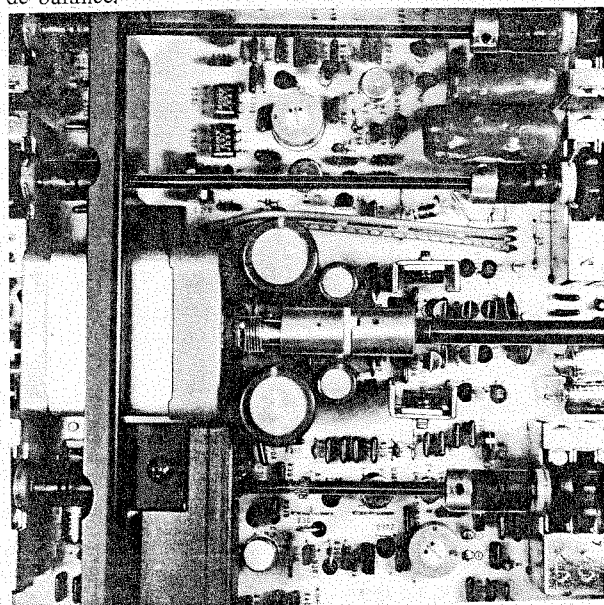


Fig. 16

13. Indication sur le système d'interrupteur à came

Les commutateurs de sélection adoptés pour les TA-E88/E88B sont équipés d'une came, et d'un certain nombre (3 ou 4) d'éléments à contact coulissant qui se déplacent d'une manière irrégulière lorsque la came tourne.

SIL (commutateur de fonction entrée Phono) est montré Fig. 17 en tant qu'exemple de ce dispositif.

Les TA-E88/E88B possèdent en tout 10 interrupteurs ce qui rend impossible de déterminer les parties en contact aux différentes positions de sélection. Pour cette raison, des tableaux spéciaux des formes de contact pour chaque position du commutateur sont inclus dans les diagrammes schématiques ainsi

que dans les diagrammes de montage.

Il est à noter que ces tableaux indiquent la position des têtes de liaison du sélecteur bleu telle qu'elle peut être vue du côté composants, simplifiant par là les opérations de contrôle.

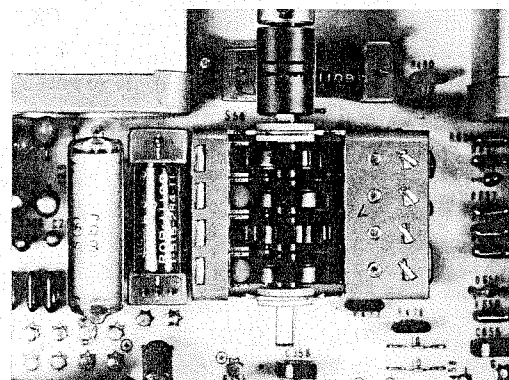
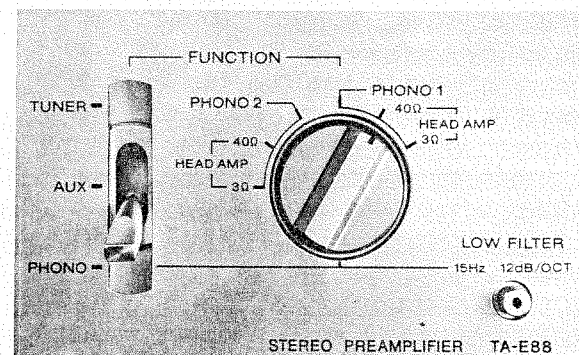


Fig. 17



PHONO 2			PHONO 1			
HEAD	AMP	40Ω	HEAD	AMP	3Ω	
3Ω			40Ω			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	SIL-1
						SIL-2
						SIL-3
						SIL-4

mouvement des contacts du commutateur
vus du côté composants

Fig. 18

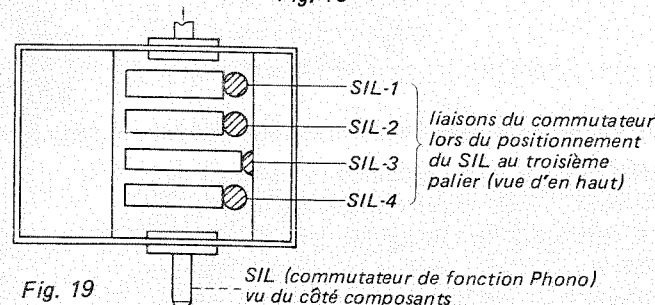


Fig. 19

14. Ordre de montage des pièces des interrupteurs

Un montage typique d'interrupteur comprenant l'interrupteur, le joint, le panneau avant et le bouton sélecteur est représenté Fig. 20.

Lorsque l'on démonte un tel interrupteur on doit noter la position des pièces soit en repérant chaque pièce, soit par une autre méthode personnelle.

15. Alignement de l'angle d'un interrupteur

Cet interrupteur est mis en fonction ou coupe par l'intermédiaire des liaisons de l'interrupteur et de sa came. Une des caractéristiques de l'interrupteur est l'absence de cliquets d'arrêt qui déterminent sa véritable position. Aussi est-il nécessaire d'aligner correctement le bouton sélecteur avec la position correspondant exacte.

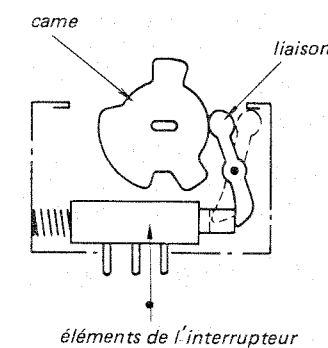


Fig. 21

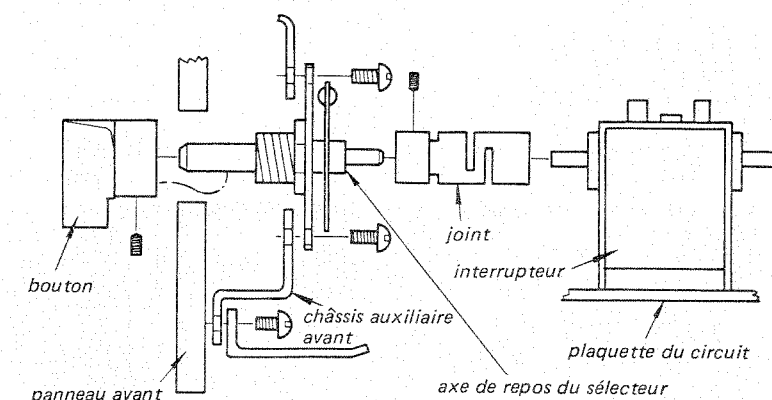


Fig. 20

Sony Corporation

© 1978

-8-

78J0512-1
Imprimé au Japon

9-958-438-82